

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3回）  
議 事 次 第

日時 平成30年12月25日(火)  
14:00～16:00  
場所 中央合同庁舎3号館  
10階共用会議室A

1 開 会

2 議 事

- (1) 事務局からの説明
- (2) 中間報告(案)について
- (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

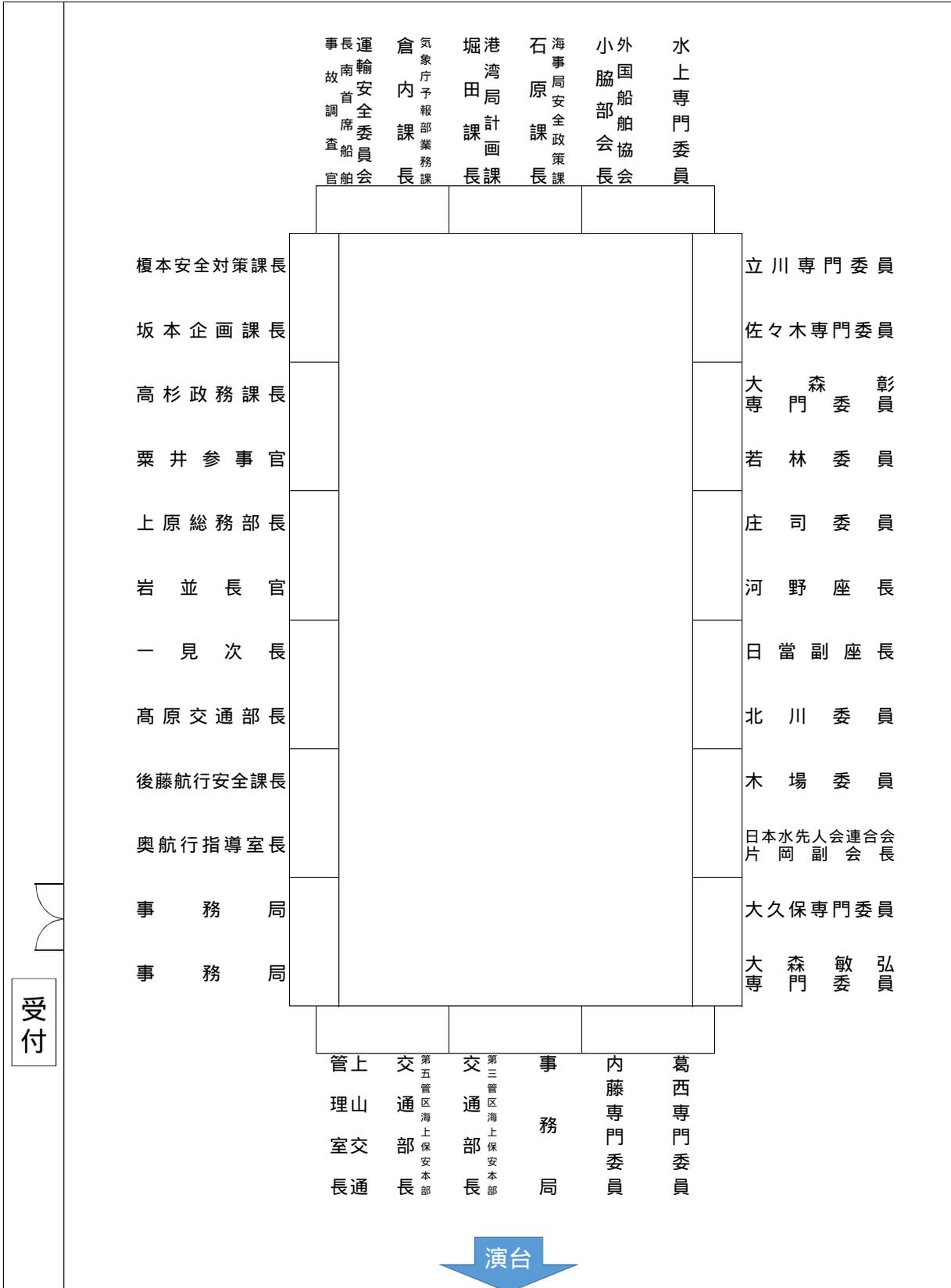
### 2 専門委員

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3回)

日 時 : 平成30年12月25日(火)14:00 ~ 16:00

場 所 : 中央合同庁舎3号館10階 共用会議室A



# 船舶事故調査の経過報告について

平成30年12月20日  
国土交通省 運輸安全委員会

平成30年9月4日、大阪府泉州港内の関西国際空港連絡橋で発生した油タンカー宝運丸衝突（橋梁）事故について、当委員会においては、事故発生以来、鋭意調査を進めてきたところである。

今後、一層の事実調査及び解析を進め、更に原因関係者からの意見聴取を実施することとなるため、最終的に報告書を取りまとめるまでには、なお時間を要すると見込まれる。

しかしながら、同種の事故の発生を防止する観点から、本事故の概要、本事故調査の経過及び現時点で確認された事実情報を報告し、公表することとした。

なお、本経過報告の内容については、今後、更に新しい情報や状況が判明した場合、変更することがあり得る。

# 油タンカー宝運丸衝突（橋梁）事故に係る船舶事故調査 について（経過報告）

## 1 船舶事故の概要

油タンカー宝運丸（以下「本船」という。）は、台風第21号が接近し、大阪湾を含む瀬戸内海に海上台風警報が発表されている状況下、船長ほか10人が乗り組み、泉州港南東方沖において錨泊中に強風を受けて走錨し、圧流され、平成30年9月4日13時40分ごろ関西国際空港連絡橋（以下「本件連絡橋」という。）に衝突した。

本船は、右舷船首部の甲板及び居住区の圧壊等を生じ、本件連絡橋は、橋梁部に曲損、破口、擦過傷等を、鉄道桁に架線柱の倒壊、レールにゆがみ等を、ガス管等に破口等をそれぞれ生じた。乗組員に死傷者はいなかった。

## 2 船舶等に関する情報

### 2.1 船舶の主要目

船舶番号	135844
船籍港	福岡県福岡市
船舶所有者	日之出海運株式会社（以下「A社」という。）
運航者	鶴見サンマリン株式会社（以下「B社」という。）
総トン数	2,591トン
L×B×D	89.95m×15.80m×7.10m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関1基
出力	2,059kW
推進器	4翼固定ピッチプロペラ1個 (ベクツインラダー搭載)
進水年月	平成8年7月
最大搭載人員	船員11人
その他	船長の口述によれば、次のとおりであった。 本事故当時、積荷はなく、バラスト水約1,260tを、燃料約55tをそれぞれ積載していた。 本事故当時、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。 喫水は、船首が約2.40m、船尾が約4.20mであった。

## 2.2 ベクツインラダーに関する情報

ベクツインラダーとは、舵角を独立して約 $105^{\circ}$ まで最大舵角を取ることができる2枚のシリングラダー（舵板の上下に整流板を取り付け、舵断面形状を工夫した高揚力舵）を配置することにより、プロペラ回転数は一定のまま、船の進む方向や船速を自由に変えることができるシステムである。

操船はジョイスティック（レバーにより方向及び出力レベルの操作を行える操縦桿）によって行い、2枚の舵角を制御することにより、ジョイスティックを傾ける方向によって船の進む方向を、傾きの大きさによって船速や施回力が変化する。

ホバーとは、ベクツインラダーの操作において、プロペラの推力を左右に分散させ、前後進推力がなくなる舵の状態をいう。（図1、図2参照）

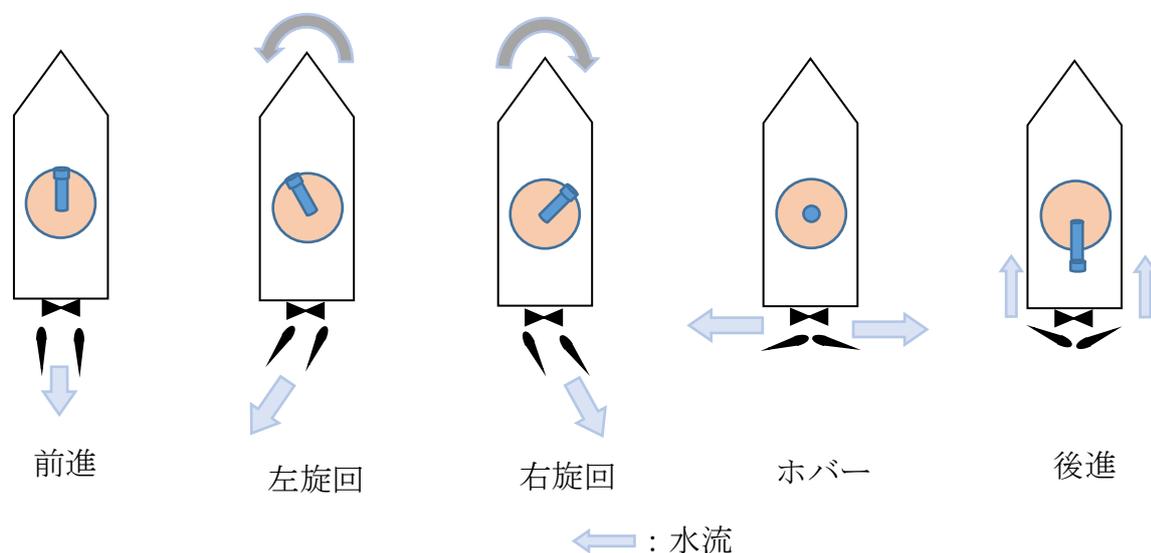


図1 ジョイスティック操作位置と舵角の関係

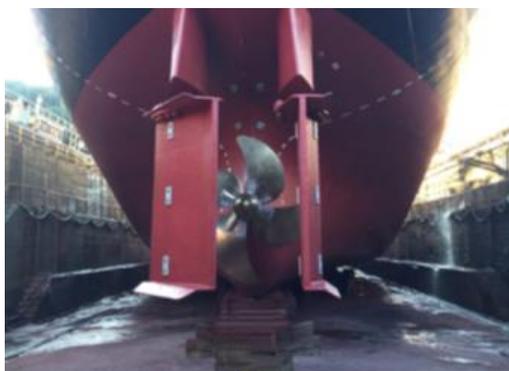


図2 ベクツインラダー

### 3 人の死傷、船舶等の損傷

#### 3.1 人の死傷

死傷者はいなかった。

#### 3.2 船舶の損傷

- (1) 本船は、右舷船首部の甲板及び居住区に圧壊等を、右舷1番貨物油タンクの破口等をそれぞれ生じた。(図3、図4参照)



図3 右舷船首部の損傷状況



図4 右舷側居住区の損傷状況

#### 3.3 本件連絡橋の損傷

- (1) 本件連絡橋は、片側車線の幅が約15mで、最も関空島寄りの橋脚（以下「P1」という。）を起点として関空島側約30m、泉佐野市側約40m、P1の同市側の橋脚（以下「P2」という。）を起点として同島側約50mにわたり、橋梁部に曲損、破口、擦過傷等を生じ、また、P2付近の接続部が北東側に約5m移動していた。(図5、図6参照)

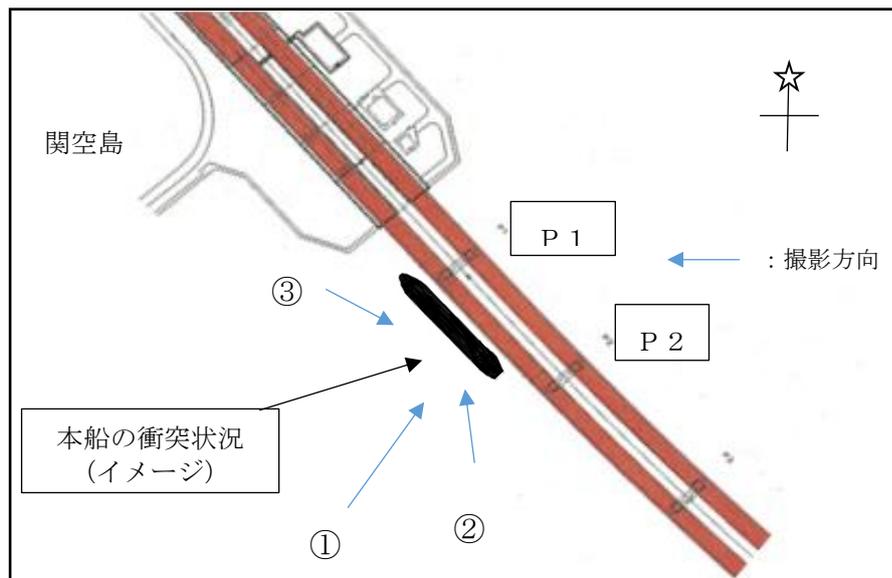
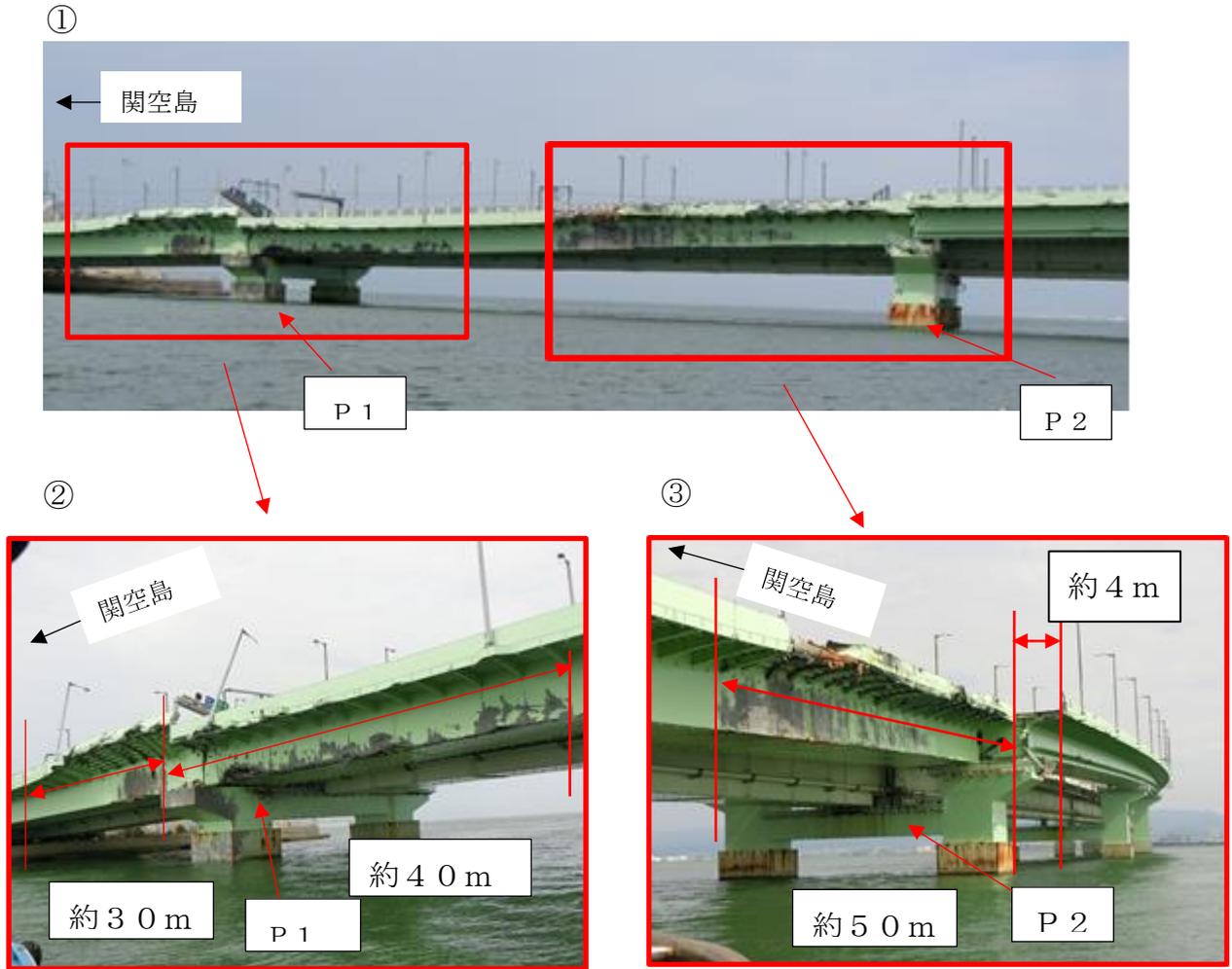


図5 本件連絡橋の損傷状況

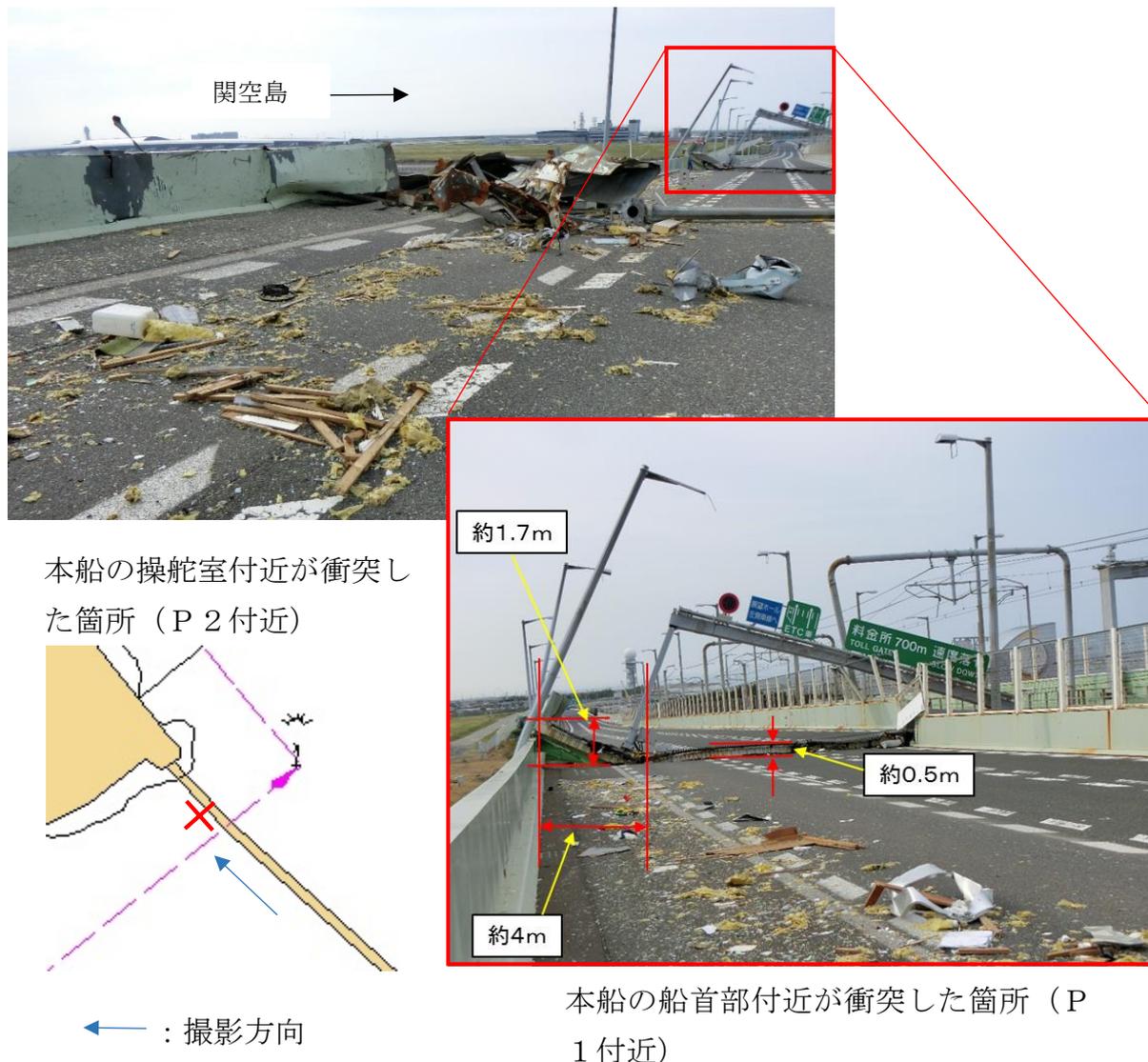


図6 本件連絡橋上の損傷状況

- (2) 本件連絡橋の鉄道桁に架線柱の倒壊、レールにゆがみ等を、ガス管等に破口等をそれぞれ生じた。

#### 4 船舶事故調査の概要

運輸安全委員会は、平成30年9月4日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2人の船舶事故調査官を、後日、1人の船舶事故調査官をそれぞれ指名した。

現時点までの主な調査事項は、次のとおりである。

- (1) 現場調査（本船及び本件連絡橋）
- (2) 関係者からの口述聴取及び回答書受領
- (3) 気象及び海象関連資料の収集

## 5 今後の調査・解析

本船の錨泊地の選定方法及び運航会社等の支援体制

本船の走錨及び対策

関西国際空港周辺に錨泊していた船舶の状況

## 6 これまでの調査により確認された事実情報

### 6.1 本事故発生の経過

#### 6.1.1 乗組員の口述等

本船の船長及び一等航海士の口述、サルベージ会社の回答書並びに海上保安庁の情報によれば、次のとおりであった。

- (1) 本船は、船長ほか10人が乗り組み、泉州港の関空島のバースで揚げ荷役を終えたのち、台風第21号の接近に備え、錨泊して避難する目的で、平成30年9月3日13時10分ごろ同港を出港した。
- (2) 本船は、平成30年9月3日13時30分ごろ、関空泉州沖連絡橋南西方灯標から230°（真方位、以下同じ。）、1,170m付近（以下「本件錨地」という。）に左舷錨を投下したのち、後進しながら錨鎖7節目終端部の連結部周辺を海面付近まで繰り出し、単錨泊（片舷だけの錨を使用した錨泊方法）を開始した。
- (3) 船長は、4日08時00分ごろ、台風第21号の接近に備えて乗組員とミーティングを行い、12時00分ごろに主機を使用できる状態とし、風が強くなれば、守錨当直（錨泊中、気象、海象、周囲の他船の状況や船位、錨、錨鎖などの自船の状況を確認し、外部からの通信を受け、臨機応変に対応できるよう船橋に待機すること）者を増員することを決めた。
- (4) 船長は、11時00分ごろ、風向が北東、船橋にある風向風速計の指示値が約15m/s以上（以下、本項における風速は、風向風速計による最大風速をいう。）になったので、守錨当直者を増員した。
- (5) 船長は、12時00分ごろ、風向が北東、風速が約20m/s以上になったので、機関長に主機の用意を指示した。
- (6) 船長は、12時30分ごろ、風向が北東から東に変化し、風速が約25m/s以上になったので、主機を微速力前進としてベクツインラダーを操作するジョイスティックをホバーの位置とした。（図1参照）
- (7) 船長は、13時00分ごろ、本船が本件錨地から風下側の関空島に移動していることをレーダーで認めたので、走錨していることに気付き、主機を港内全速力前進とし、風上に向かうようにジョイスティックを操作した。
- (8) 船長は、レーダー画面に表示された速力が0になったので、走錨が止まっ

たものと思い、主機を半速力前進とし、ジョイスティックをホバーの位置に戻した。

- (9) 船長は、風向が南から南西に変化し、風速が50m/sを超える状況下、13時30分ごろ本船が風下側の本件連絡橋に接近していることをレーダーで認め、再び風下側に圧流されていることを知り、主機を航海全速力前進とし、風上に向かうようジョイスティックを操作した。
- (10) 本船は、圧流が止まらず、13時40分ごろ本件連絡橋に衝突した。
- (11) 海上保安庁は、18時46分ごろ、ヘリコプターで乗組員2人を救助したものの、ガス漏れがあるとの情報を得、一旦救助作業を中止した。
- (12) 本船の残りの乗組員9人は、ガス漏れについての安全確認がされたので、22時10分ごろ、船舶所有者及び運航者が手配したサルベージ会社のタグボートにより、救助された。
- (13) 本船は、その後、サルベージ会社のタグボートにより泉州港南東方沖に引き出された。

#### 6.1.2 船舶自動識別装置の情報記録による運航の経過

民間情報会社が受信した本船の船舶自動識別装置<sup>\*1</sup>（以下「AIS」という。）の情報記録（以下「AIS記録」という。）によれば、本船の運航経過は、付図1～4及び附表1のとおりであった。

#### 6.2 気象及び海象に関する情報

##### (1) 風向及び風速

本事故発生場所の西方約3.1kmに位置する関空島地域気象観測所における本事故当日の観測値は、表1のとおりであった。

表1 風向及び風速観測値

時刻 (時：分)	最大瞬間		前10分間平均	
	風速 (m/s)	風向 (°)	風速 (m/s)	風向 (°)
11：00	16.5	060	13.9	060
11：30	20.1	060	17.6	060
12：00	22.1	070	19.7	060

<sup>\*1</sup> 「船舶自動識別装置 (AIS: Automatic Identification System) とは、船舶の識別符号、種類、船名、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。

12:30	21.1	080	18.2	070
13:00	25.7	120	19.8	110
13:04	26.7	130	22.5	120
13:09	27.8	130	24.6	130
13:10	25.2	140	24.4	130
13:13	32.4	130	24.4	130
13:16	31.4	140	25.0	140
13:18	30.3	170	25.8	150
13:22	52.0	180	28.3	160
13:25	48.9	190	30.6	170
13:28	46.8	190	35.2	180
13:31	48.4	190	39.0	190
13:32	46.8	200	39.5	190
13:33	46.3	200	39.8	190
13:34	44.8	190	40.0	190
13:35	46.8	210	40.2	190
13:36	46.8	200	40.4	190
13:37	44.2	190	39.8	190
13:38	58.1	200	40.1	190
13:39	55.6	200	41.0	200
13:40	55.0	210	41.8	200
13:41	57.1	200	42.7	200
13:42	53.0	200	43.5	200
13:43	50.9	190	44.0	200

(2) 台風第21号の状況

① 9月3日12時45分に気象庁が発表した台風第21号に関する情報は、次のとおりであった。

a 9月3日12時00分ごろの位置等

非常に強い台風第21号は、南大東島の北東方約200kmの北緯26°55'、東経132°50'にあつて、中心気圧940hPa、中心付近の最大風速45m/s、最大瞬間風速65m/sで、中心の東側220km以内と西側130km以内では風速25m/s以上の暴風となり、20km/hの速さで北西へ進んでいる。

b 12時間後の位置等

台風を中心は、種子島の南東約200km 北緯29°20′、東経132°30′を中心とする半径70kmの円内に達する見込みで、中心の気圧940hPa、中心付近の最大風速45m/s、最大瞬間風速65m/sが予想される。

c 24時間後の位置等

台風を中心は、室戸岬付近の北緯33°10′、東経134°20′を中心とする半径150kmの円内に達する見込みで、中心の気圧945hPa、中心付近の最大風速45m/s、最大瞬間風速60m/sが予想されており、予報円の中心から半径280km以内では、風速25m/s以上の暴風域に入るおそれがある。

なお、台風が予報円に入る確率は70%である。

(図7参照)

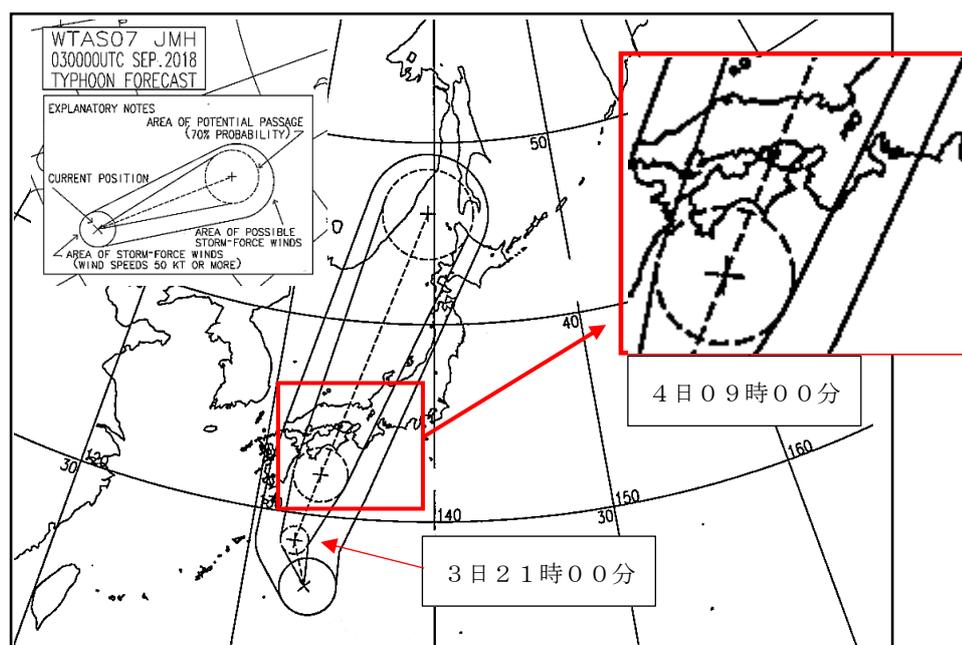


図7 台風第21号予想進路図(9月3日09時00分現在)

② 気象庁の情報によれば、台風第21号の経路、勢力等は、次のとおりであった。

台風第21号は、8月28日に南鳥島近海で発生し、非常に強い勢力を保った状態で、9月4日12時00分ごろ徳島県南部に上陸したのち、兵庫県神戸市付近に再上陸し、速度を上げながら近畿地方を縦断して日本海を北上した。

台風第21号は、4日12時00分ごろ、徳島県阿南市付近に上陸した際、1時間に約55kmの速さで北北東進しており、中心の気圧950hPa、

中心の最大風速 45 m/s、最大瞬間風速 60 m/s であった。(図 8 参照)

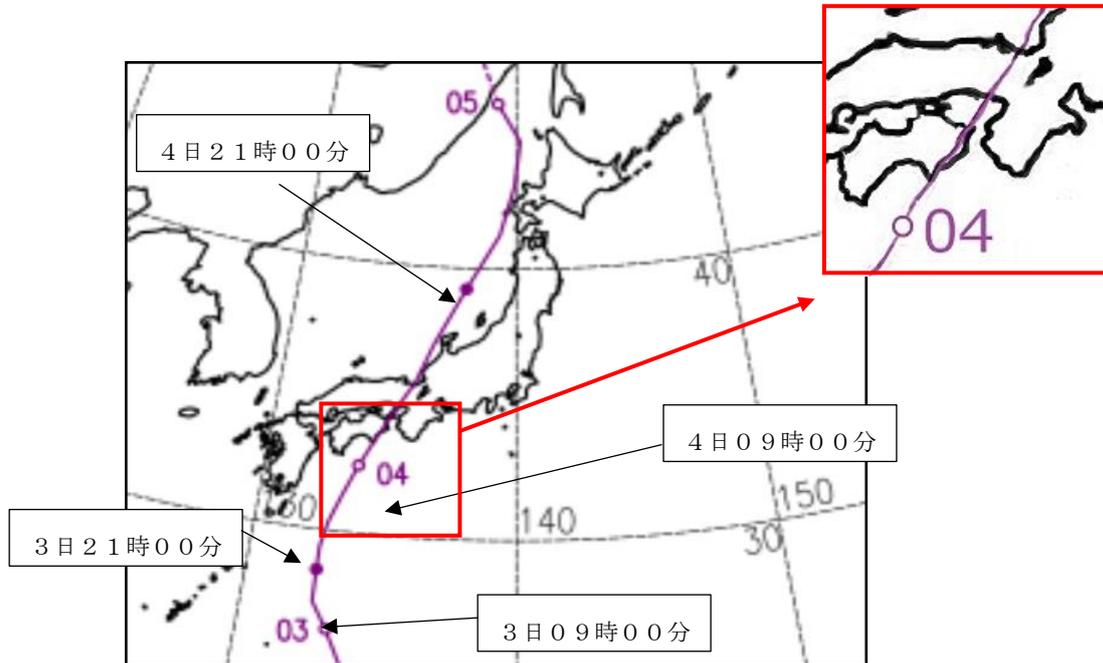


図 8 台風第 21 号の経路図

(3) 潮汐（潮位）等に関する情報

① 海上保安庁刊行の潮汐表によれば、本事故当時、本事故発生場所の東北東方約 5.4 海里 (M) の阪南港岸和田付近における潮汐は、上げ潮の末期で、潮高は約 110 cm であった。

② 気象庁が平成 30 年 9 月 11 日に発表した資料「台風第 21 号による暴風・高潮等（災害をもたらした気象事例）」によれば、本事故当日の最大潮位偏差<sup>\*2</sup>の瞬間値（3 分平均）は、大阪（本事故発生場所の北東方約 15.3 M）で約 277 cm（14 時 18 分ごろ）、淡輪（本事故発生場所の南西方約 7.2 M）で約 124 cm（15 時 10 分ごろ）とそれぞれ観測された。

③ 波浪に関する情報

気象庁の浅海波浪モデル（水平解像度約 2 km の高解像度で、湾内などのごく狭い海域のみを計算するもので、その結果は推定値である。）を使用して推定した 9 月 4 日 13 時 00 分及び 14 時 00 分における大阪湾周辺の波浪状況は、次のとおりであった。（図 9、図 10 参照）

<sup>\*2</sup> 「潮位偏差」とは、台風や発達した低気圧が通過するとき、潮位が上昇することがあり、これを「高潮」というが、その実際の潮位と天体の動きから算出した天文潮位（推算潮位）との差（ずれ）をいう。

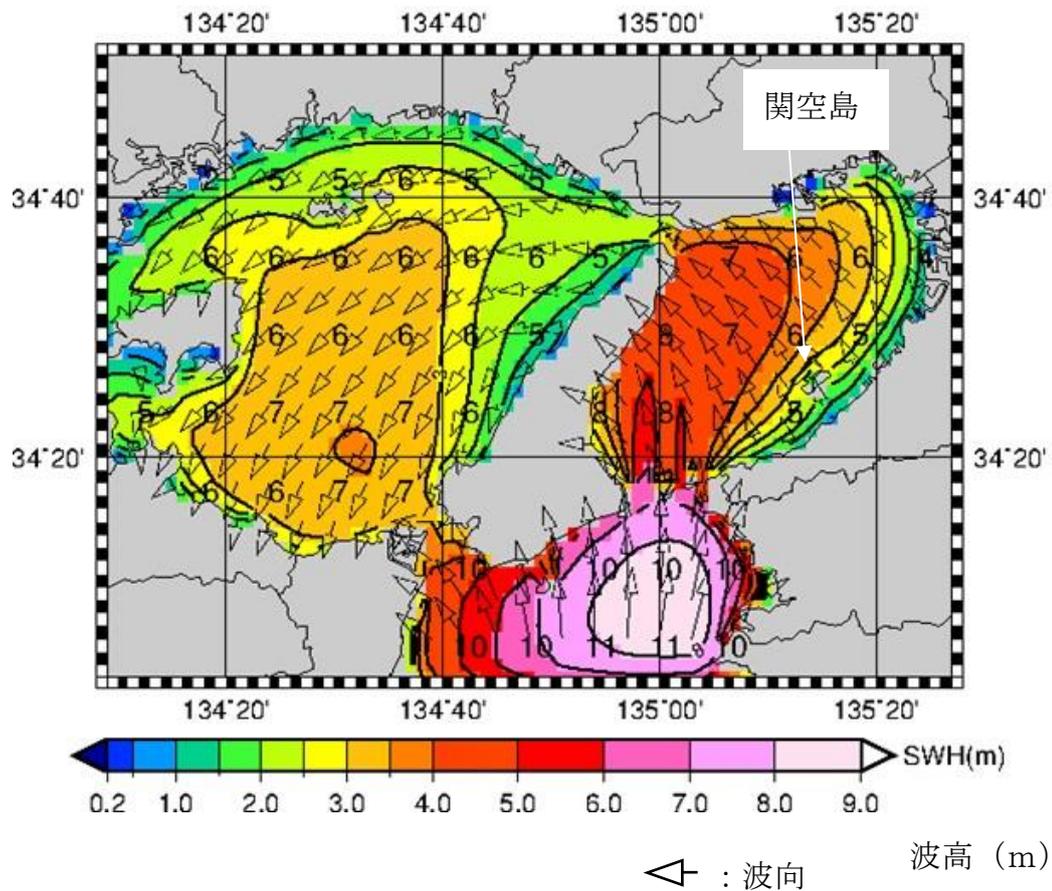


図9 13時00分の波浪状況

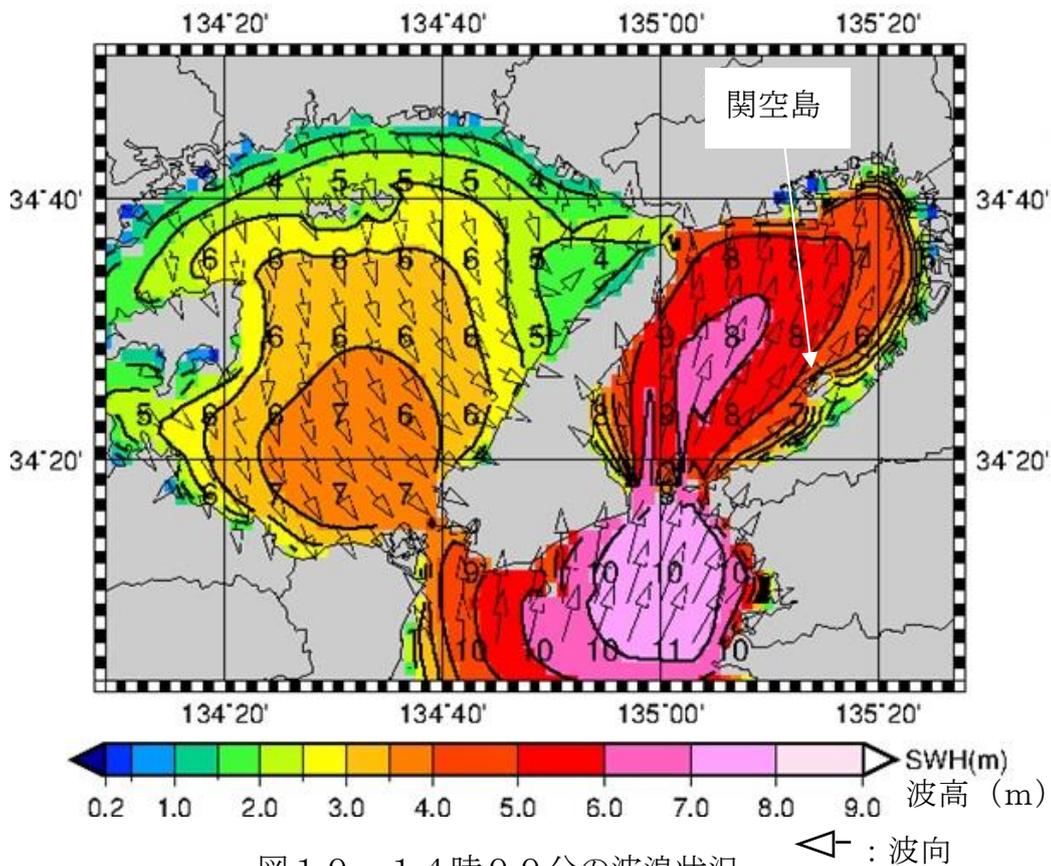


図10 14時00分の波浪状況

(4) 警報及び注意報の発表状況

- ① 大阪管区気象台の情報によれば、大阪府泉佐野市には、9月3日15時43分に強風及び波浪注意報が発表されており、4日04時56分には暴風及び波浪警報が発表され、本事故当時も継続中であった。
- ② 高松地方気象台は、大阪湾を含む瀬戸内海に対して3日11時30分に海上台風警報を発表し、本事故当時も継続中であった。

6.3 錨泊に関する情報

(1) 本件錨地付近

- ① 海上保安庁刊行の海図（W1137、大阪湾東部）によれば、泉州港南東方海域は、関空島から南東方の陸岸までの距離が約2.6Mで、水深が約10～16m、底質が泥である。
- ② 第五管区海上保安本部関西空港海上保安航空基地のホームページに掲載されている平成23年版リーフレット「走錨海難を防止しよう」（以下「本件リーフレット」という。）には、「関空島の陸岸から原則として3マイル離れた場所に錨泊してください」と記載されている。
- ③ A社担当者、B社担当者及び船長は、本件リーフレットを知らなかった。

(2) 本船の錨及び錨鎖

船長の口述並びに本船の錨及び錨鎖の完成図書によれば、次のとおりであった。

錨は、両舷共にJIS型で重量が2,460kgであり、錨鎖は、1節の長さが27.5mであり、両舷に8節（海中に繰り出せる錨鎖は約7節）ずつ備えられていた。

本船の1節目の錨鎖は、長さ27.5mの錨鎖の手前に長さ約13.75m（約0.5節）の延長錨鎖が付いており、全長が約41.25mであった。

(3) 錨地の選定

船長の口述によれば、次のとおりであった。

- ① 船長は、本件錨地付近において、航海士及び船長としてそれぞれ約2～3回錨泊を行って台風避難をした経験があったが、風速が40m/s以上となる状況での錨泊経験はなかった。
- ② 船長は、周囲を陸岸に囲まれており、底質が泥で錨かきが良く、また台風避難時に他の船舶も錨泊していたので、本件錨地付近で錨泊することとした。
- ③ 船長は、次の積み荷役予定場所が阪神港堺泉北区であったので、大阪湾から離れたくない気持ちがあった。
- ④ 船長は、テレビ、パソコン、タブレット端末等で気象情報を入手しており、

錨地を選定する際、3日12時00分ごろの気象情報を参考にしていた。

(4) 事故当時の錨泊状況

船長の口述並びに錨鎖の完成図及び一般配置図によれば、次のとおりであった。

- ① 船長は、2つの錨を使用すると風向が変わった際に錨等が絡み、係駐力が減少するので、左舷錨を使用した単錨泊とした。
- ② 海面からホースパイプ（錨鎖が錨鎖庫から揚錨機を経て船外に繰り出される際に通る管）までの高さは、約5.5mであった。
- ③ 錨鎖の繰り出し量は、ホースパイプから約210mであった。
- ④ 本事故発生場所から本件錨地付近までの方位及び距離は、約190°、約1,800mであった。

6.4 安全管理に関する情報

(1) A社の安全管理

- ① A社は、船舶安全管理認定書等交付規則（以下「任意ISMコード」という。）に基づく適合認定書を取得し、本船が任意ISMコードによる船舶安全管理認定書を取得しており、同コードに準じ、また、B社の安全管理規程及び安全管理基準を遵守し、船舶安全管理が行われていた。
- ② A社は、本船に気象情報を十分に入手し得るパソコン等の器材を備えており、現場に近い本船で情報を入手した方が確実であると判断し、気象情報を提供する体制をとっていなかった。
- ③ A社は、ふだんから船長の判断を尊重しており、船長から特段の連絡がない限り、台風避難等を行う際に避難場所を指示したり、報告を求めることはしていなかった。

(2) B社の安全管理

- ① B社は、安全管理規程及び安全管理基準の両方を用いて安全管理を行っていた。
- ② B社の安全管理基準には、荒天錨泊について、次のとおり定められていた。

6.2 荒天錨泊

船長は、荒天錨泊に際し、特に次の事項に留意すること。

- (1) 十分な把駐力が得られる底質の錨地を選定すること。
- (2) 錨鎖を十分に伸出するとともに、他舷錨を投下できるように準備しておく。
- (3) 風力の増強と風向の変化に応じ、錨鎖を伸出するとともに、他舷錨を振れ止め錨としておく。

- (4) 双錨泊もしくは二錨泊とし、十分な把駐力が得られるようにする。
- (5) 主機を直ちに使用できるように準備しておく。
- (6) 転錨、あるいは港外避難の処置も考慮しておく。
- (7) 略
- (8) 略

## 6.5 その他の情報

泉州港長は、台風第21号の接近に伴い、泉州港における船舶等に対し、港則法（昭和23年法律第174号）第37条第4項の規定に基づき、次のとおり勧告を行っていた。

### (1) 9月3日17時00分発表

9月3日17時00分をもって、第一警戒態勢とする。

船舶等は次の措置をとること。

- 1 気象情報を収集し、台風等の動向に留意すること。
- 2 在港船舶は、荒天準備を行い、必要な避難体制を整えること。
- 3 危険物積載船は、荷役を早めに完了するか又は見合わせる事。
- 4 工事作業船は、工事等を早めに中止し、時機を失することがないよう安全な場所への避難を開始すること。
- 5 小型船舶は、時機を失することがないよう陸揚げ又は安全な場所への避難を開始すること。

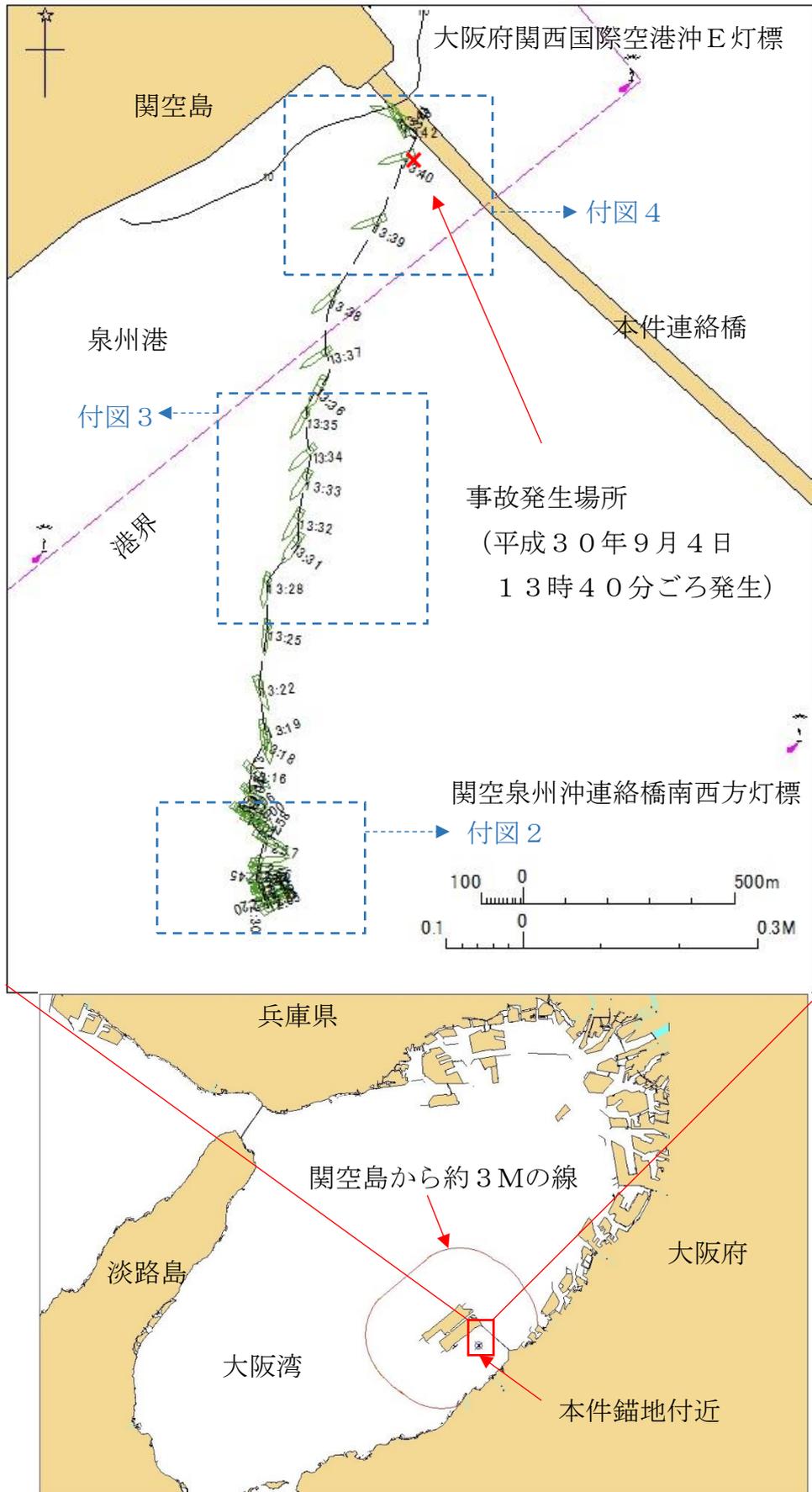
### (2) 9月3日18時45分発表

9月4日00時00分をもって、第二警戒態勢とする。

船舶等は次の措置をとること。

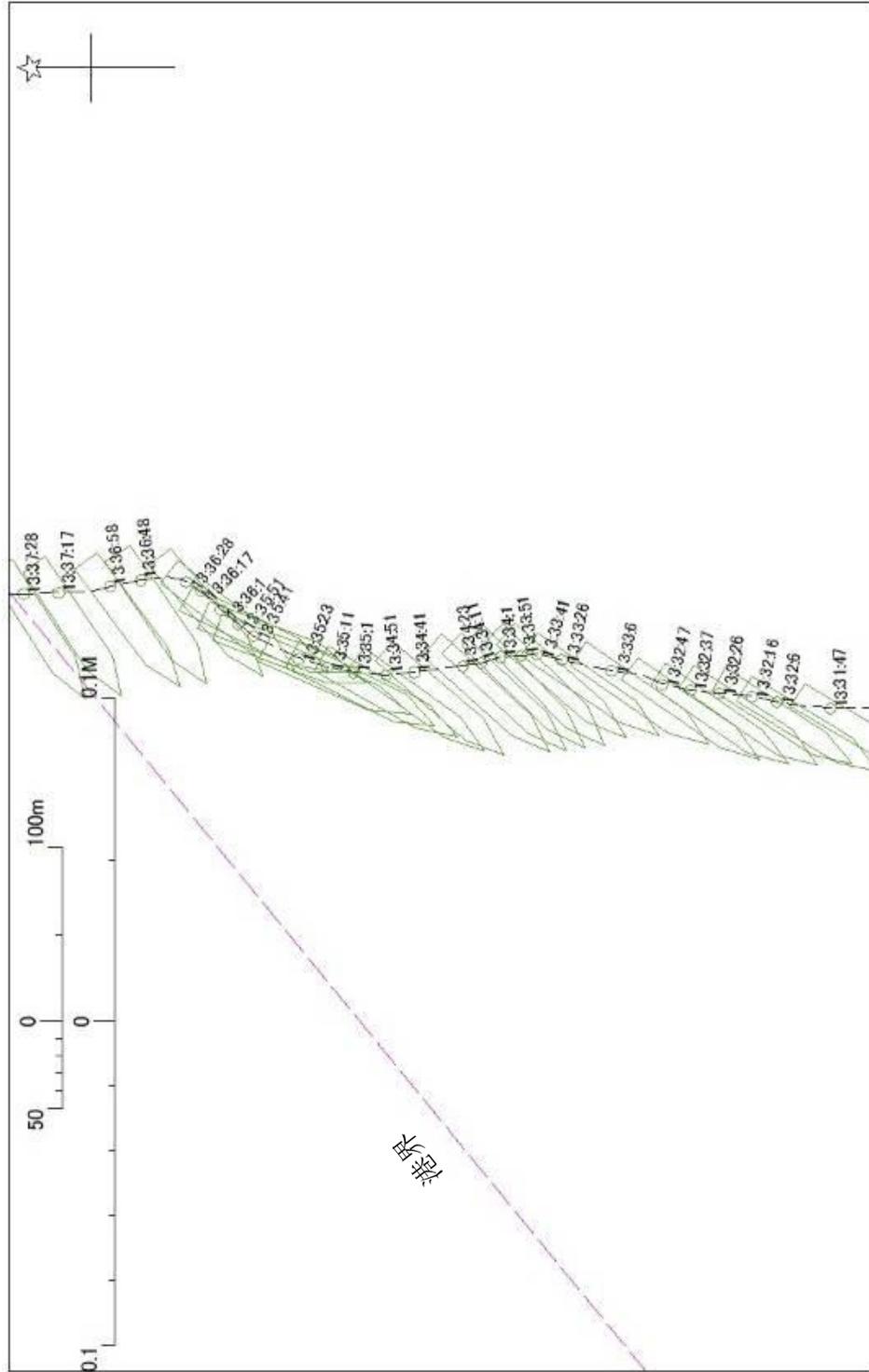
- 1 大型船舶（総トン数1,000トン以上の船舶）は、速やかに港外の安全な場所に避難する等、万全の措置をとること。
- 2 大型船以外の船舶は、速やかに安全な場所への避難を完了すること。

付図1 航行経路図（全体図）

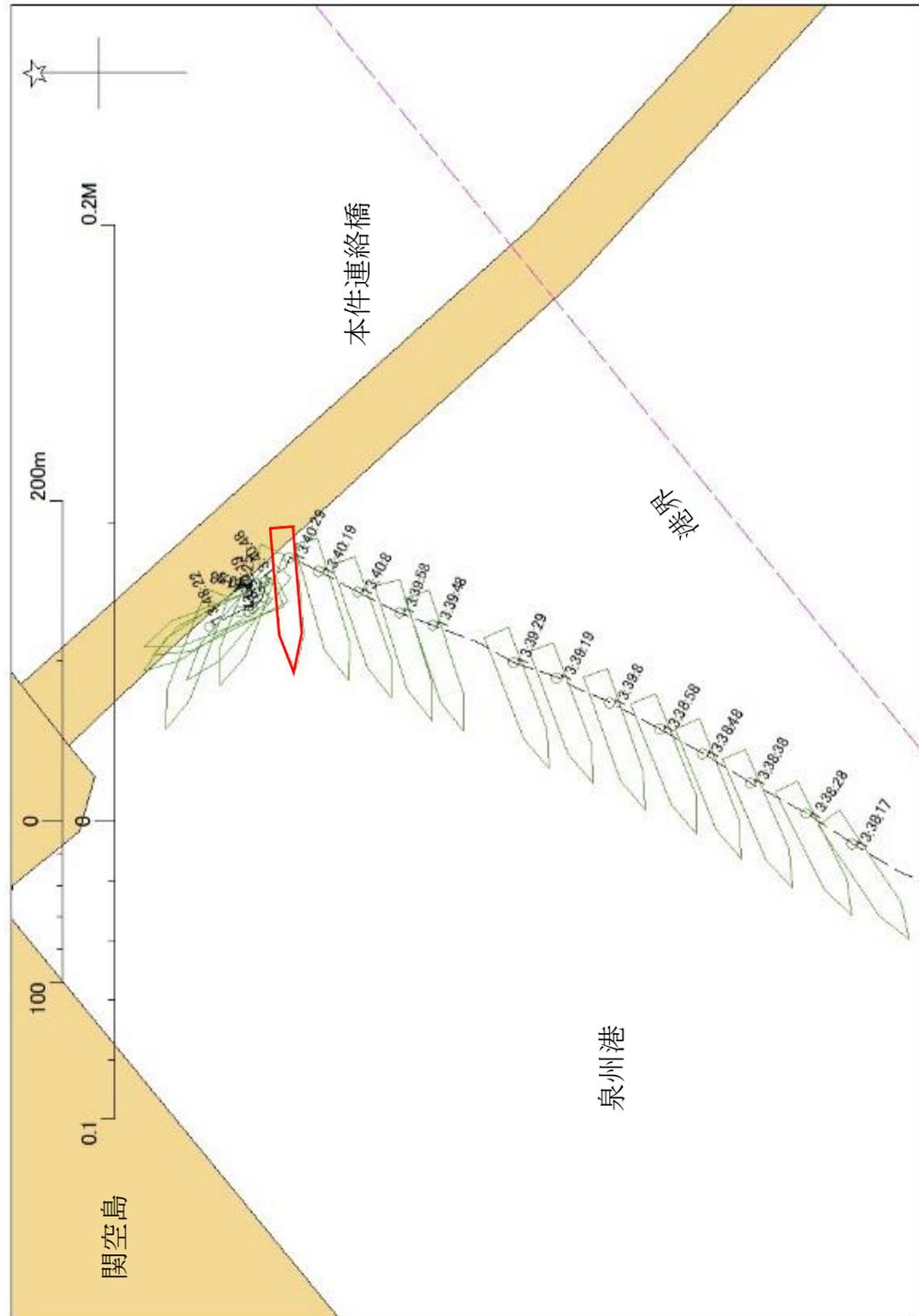




付図3 航行経路図 (13時30分ごろ)



付図4 航行経路図（衝突時）



付表1 A I S 記録と風向・風速

A I S 記録				風向及び風速観測値			
				最大瞬間		前10分間平均	
時刻 (時:分:秒)	対地針路 (°)	船首方位 (°)	対地速力 (kn)	風速 (m/s)	風向 (°)	風速 (m/s)	風向 (°)
11:00:13	211.0	051	0.1	16.5	060	13.9	060
11:29:01	180.0	055	0.1	19.5	070	17.7	060
12:01:00	183.9	063	0.2	21.1	060	19.7	060
12:30:19	171.9	068	0.5	21.1	080	18.2	070
12:52:14	072.9	105	0.3	23.1	090	17.2	090
12:55:14	014.0	084	1.2	23.7	130	17.1	100
12:57:04	040.1	125	0.7	24.2	110	17.3	110
12:58:14	308.4	114	0.9	37.0	130	18.4	110
12:59:47	318.7	117	0.7	25.7	120	19.8	110
13:00:52	039.0	121	0.3	29.8	130	20.3	120
13:04:14	290.0	125	0.5	26.7	130	22.5	120
13:10:14	063.5	142	0.3	25.2	140	24.4	130
13:13:14	019.0	136	0.4	32.4	130	24.4	130
13:16:14	015.1	136	1.7	31.4	140	25.0	140
13:18:38	349.3	173	1.3	28.8	170	25.9	150
13:22:14	063.0	159	2.1	52.0	180	28.3	160
13:25:14	348.6	185	1.3	48.9	190	30.6	170
13:28:14	001.2	187	0.8	46.8	190	35.2	180
13:31:26	351.5	214	3.3	48.4	190	39.0	190
13:32:26	004.4	214	2.9	46.8	200	39.5	190
13:33:26	007.4	215	3.4	46.3	200	39.8	190
13:34:32	349.1	223	2.4	46.8	210	40.2	190
13:35:41	030.3	200	2.5	46.8	200	40.4	190
13:36:48	346.9	236	3.6	44.2	190	39.8	190
13:37:48	017.2	231	4.3	58.1	200	40.1	190
13:38:48	035.1	248	6.1	55.6	200	41.0	200
13:39:48	019.5	251	5.9	55.0	210	41.8	200
13:40:29	013.5	265	2.7	55.0	210	41.8	200

13:40:48	326.9	291	3.2	57.1	200	42.7	200
13:42:25	275.6	326	0.5	53.0	200	43.5	200
13:48:22	314.8	291	0.7	50.4	200	46.4	200

※対地針路及び船首方位は、真方位であり、風向は36方位での観測値である。

※風向及び風速は、AIS時刻の直近における1分毎の観測値を掲載している。

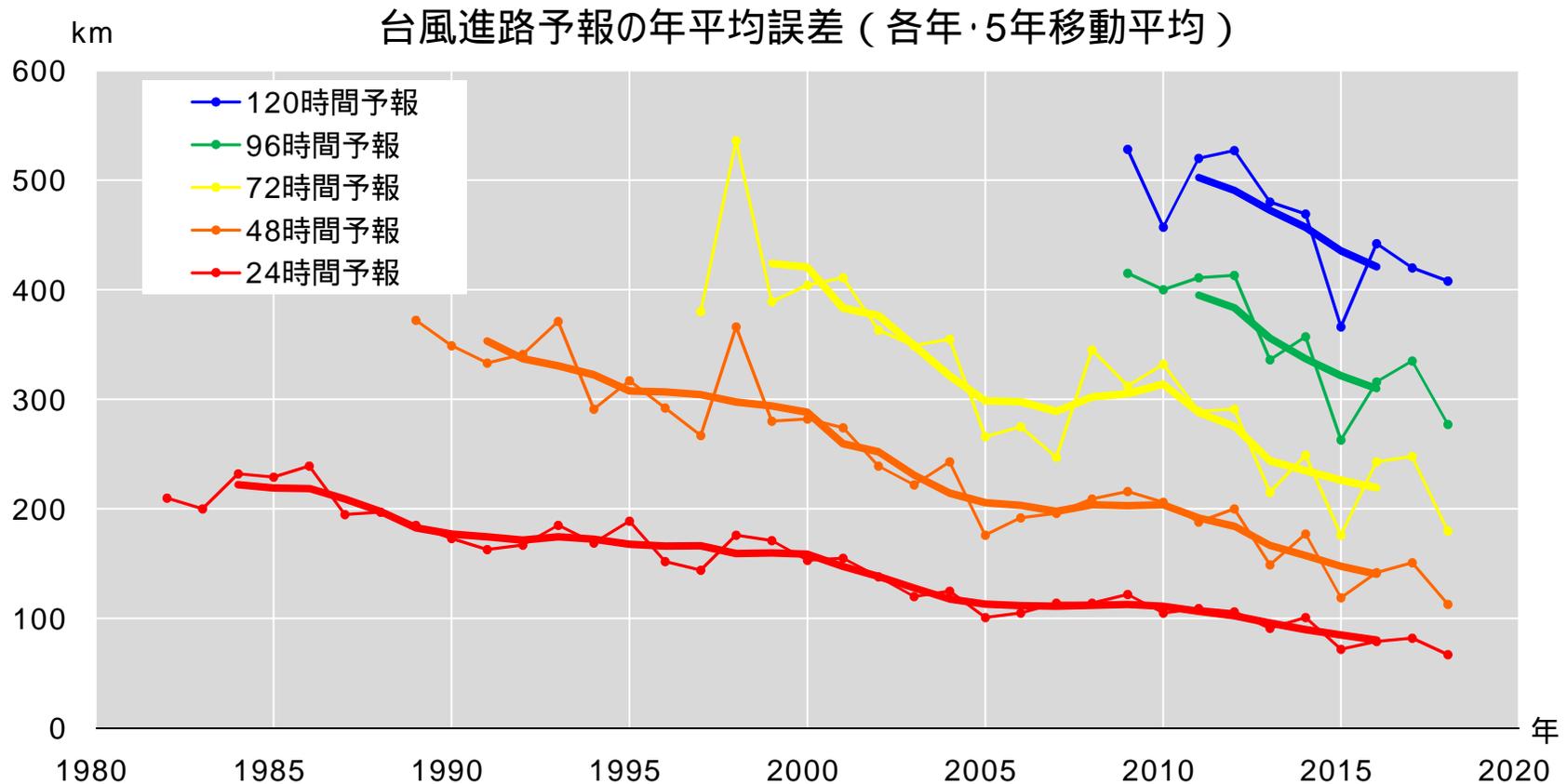
# 近年の台風予測の傾向と利用上の留意点

---

気象庁

# 台風進路予報の精度 ～精度は着実に向上～

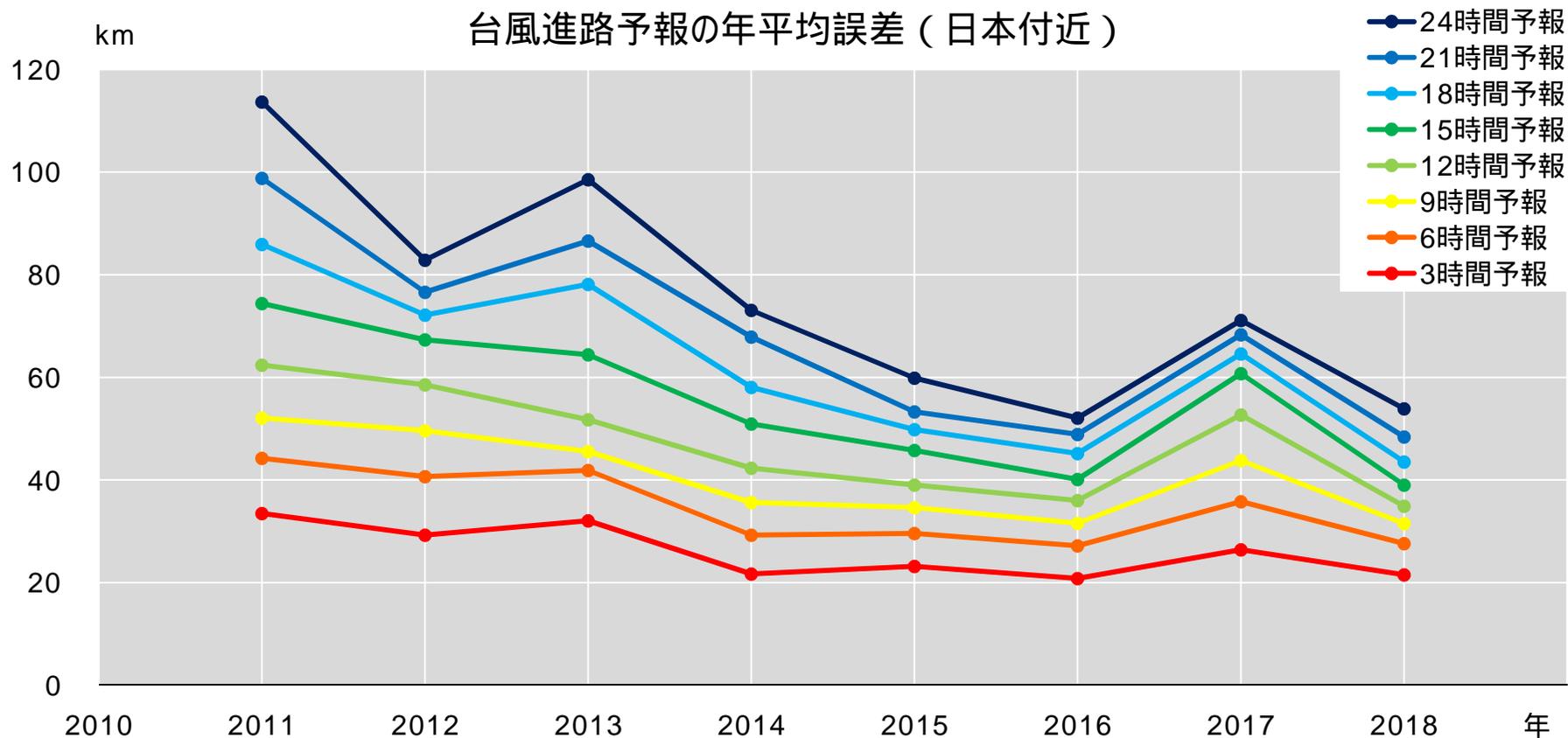
台風進路予報の精度は着実に向上しており、引き続き精度向上に努めていく。  
近年(2015-2018年)の誤差は、24時間先で約80km、48時間先で約130km、72時間先で約210km。



台風の24、48、72、96、120時間進路予報（6時間おき発表）の誤差。  
2018年第27号から第29号は速報値。

# 日本付近の台風進路予報の精度 ～日本付近の精度も着実に向上～

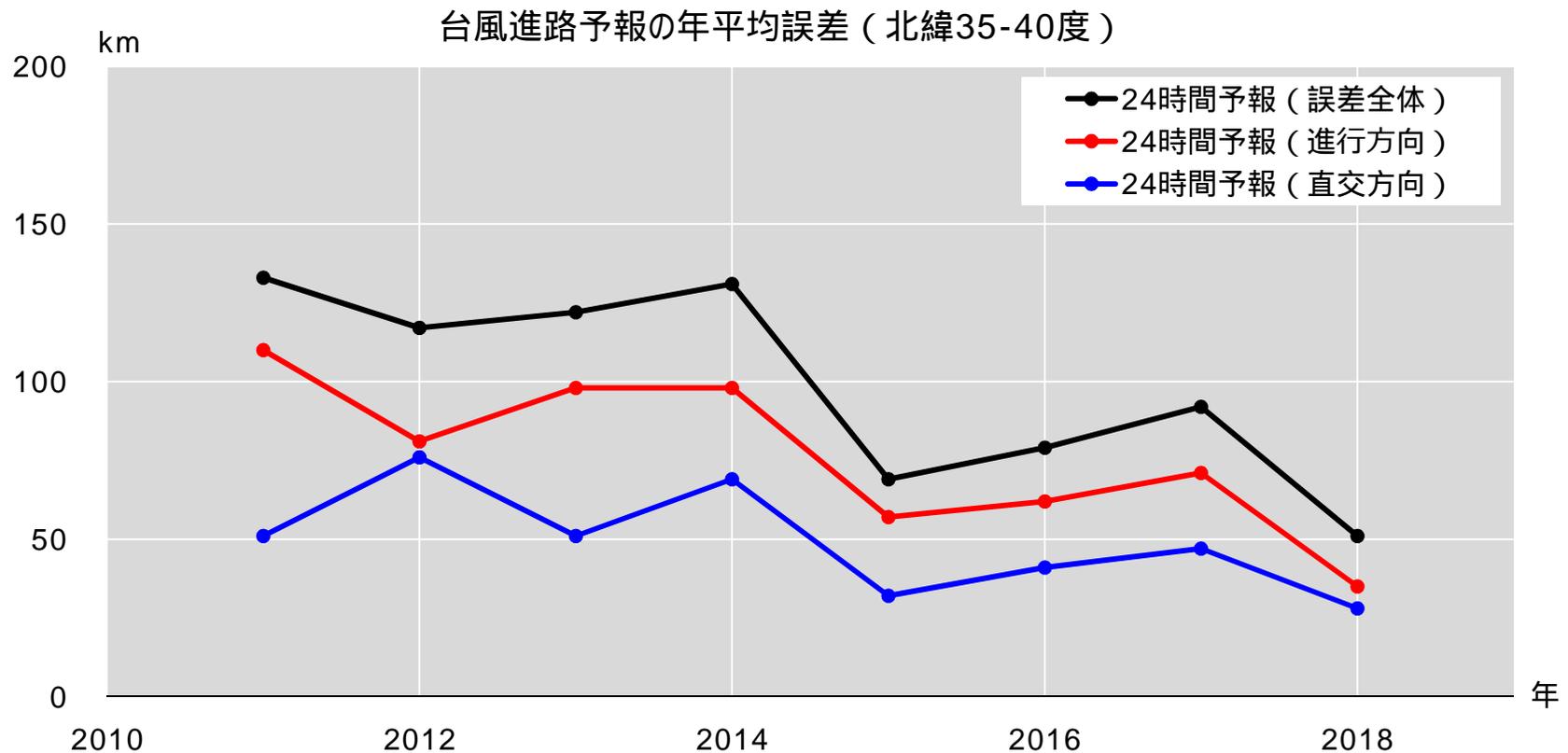
日本付近の台風進路予報の精度も着実に向上しており、引き続き精度向上に努めていく。  
近年(2015-2018年)の誤差 は、6時間先で約30km、12時間先で約40km、24時間先で約60km。



台風が日本付近に存在する際に発表する3、6、9、12、15、18、21、24時間進路予報（3時間おき発表）の誤差。  
2018年第27号から第29号は速報値。

# 日本付近の台風進路予報の精度 ～進行方向の誤差が大きい傾向～

台風は日本付近で偏西風の影響を受けて加速することが多く、そのタイミングの予測のずれにより、進行方向の誤差の方が大きい傾向。  
近年(2015-2018年)の24時間予報の誤差 は約70kmだが、そのうち進行方向が約60km、直交方向が約40km。



北緯35～40度にある台風を対象とした24時間進路予報（6時間おき発表）の誤差。  
2018年第27号から第29号は速報値。

# 台風による風の子報 ~進路等の微妙な違いが影響~

台風による風の子報は、台風毎の風の分布、台風進路予測の不確実性等を踏まえつつ、最も確度の高い予測に基づく危険性を示している。  
 実際の風速（実況）と子報を比較すると、台風進路等の微妙な違いにより、実況と子報に差がでる場合がある。

## 台風による大阪府（海上）に対する風の子報と関西空港における観測 最大風速（最大瞬間風速） [メートル]

年	台風番号	前日の朝発表の子報	前日の夕方発表の子報	当日の朝発表の子報	実況	子報との比較
2016	16号	-	25 (35)	25 (35)	21.8 (27.3)	概ね一致 (やや弱い)
2017	3号	-	18 (30)	18 (30)	13.4 (17.0)	弱い
	5号	25 (35)	25 (35)	28 (40)	17.9 (21.6)	かなり弱い
	18号	35 (50)	30 (45)	30 (45)	22.1 (30.9)	弱い
2018	21号	30 (45)	40 (55)	40 (55)	46.5 (58.1)	概ね一致 (やや強い)
	24号	35 (50)	35 (50)	35 (50)	21.7 (27.8)	かなり弱い

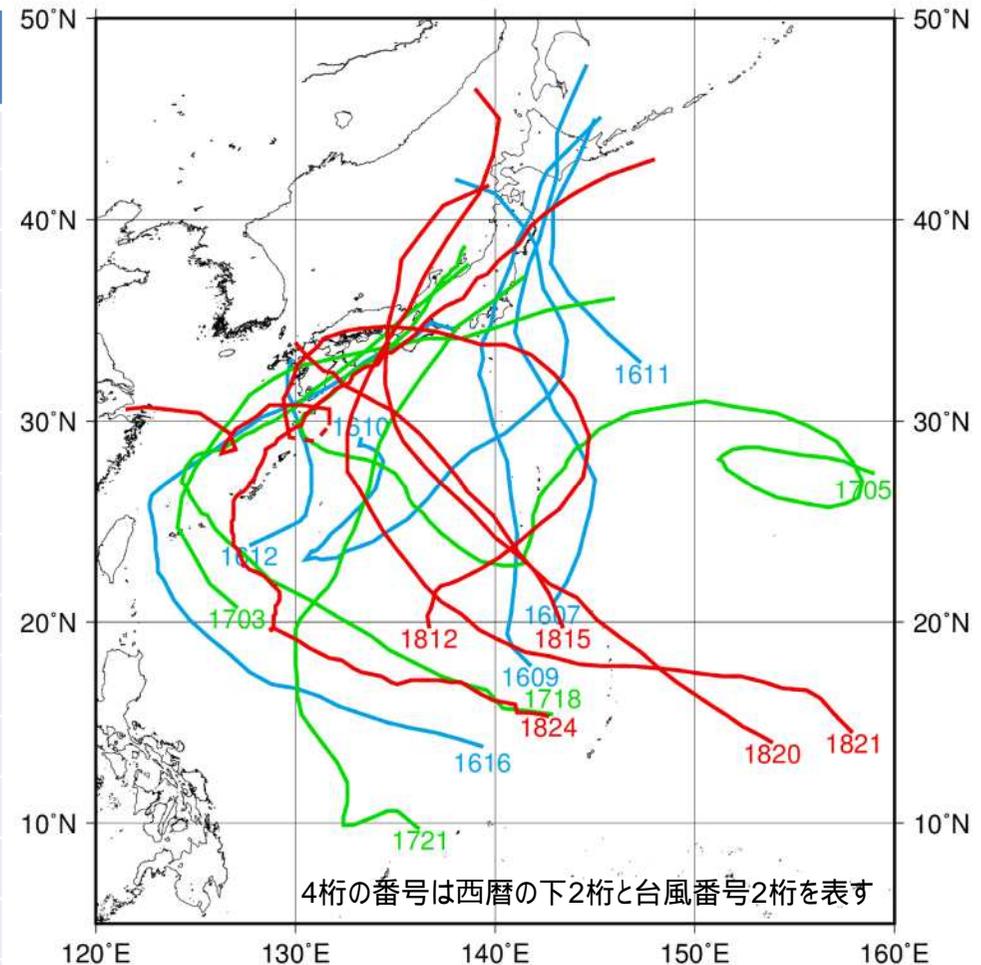
# 台風毎の上陸時における特徴 ～台風毎に特徴は異なる～

上陸時の台風の特徴（上陸場所、強度、移動速度・方向等）はそれぞれ大きく異なる。台風毎の特徴に応じて、対応すべき行動を判断することが必要。

台風上陸時の諸元（2016～2018年）

年	台風番号	中心気圧 (hPa)	最大風速 (m/s)	移動速度 (km/h)	移動方向
2016	7号	980	30	65	N
	9号	975	35	20	NNE
	10号	965	35	50	N
	11号	1002	18	35	NNE
	12号	1000	18	10	N
	16号	955	40	25	ENE
2017	3号	985	30	55	NE
	5号	975	30	25	NE
	18号	975	30	25	NE
	21号	950	40	55	NNE
	2018	12号	970	35	35
	15号	998	20	35	NW
	20号	970	40	35	N
	21号	950	45	50	NNE
	24号	960	40	60	NE

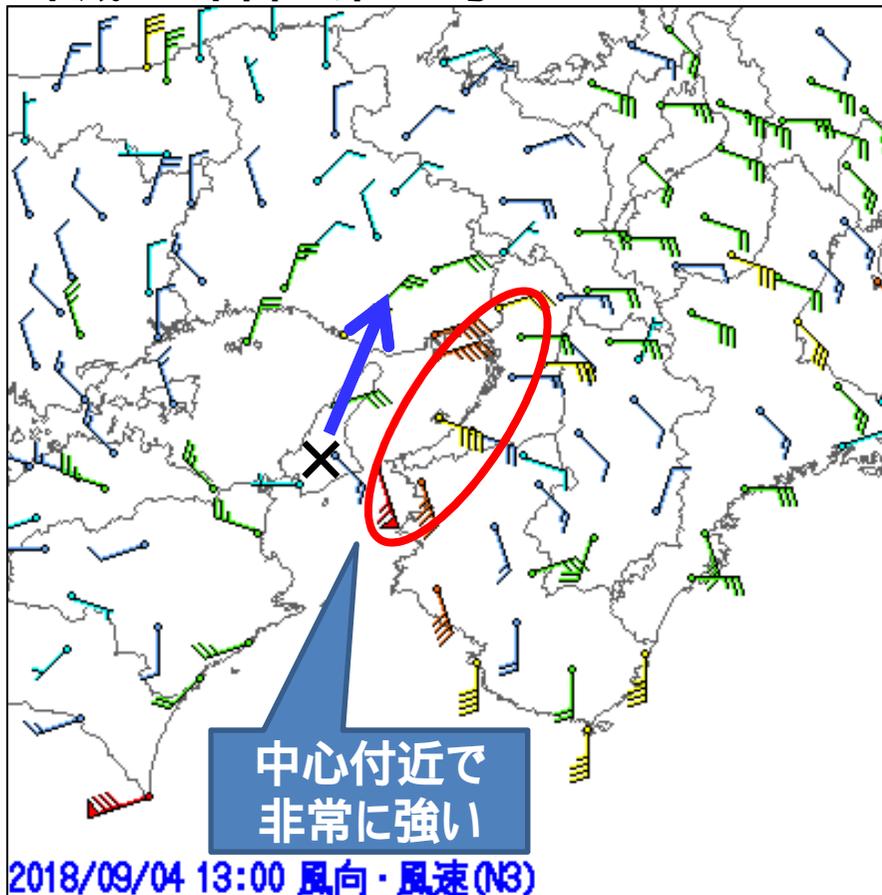
上陸台風の経路（2016～2018年）



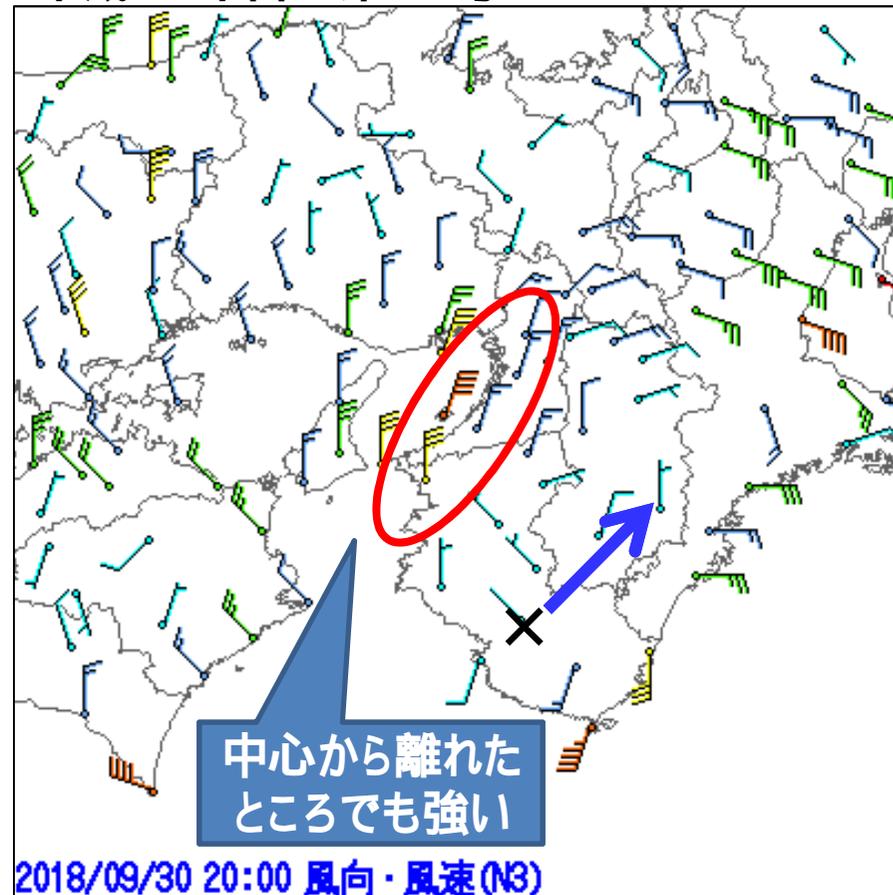
# 台風周辺の風の分布 ～台風毎に風の分布も異なる～

一般的に台風を中心付近で風が強く、進行方向右側の方が風が強い傾向がある。  
他方で、平成30年台風第24号のように中心から離れたところでも風が強い台風もあり、台風毎に風の分布は異なる。  
台風毎の特徴に応じた退避等が必要。

## 平成30年台風第21号



## 平成30年台風第24号



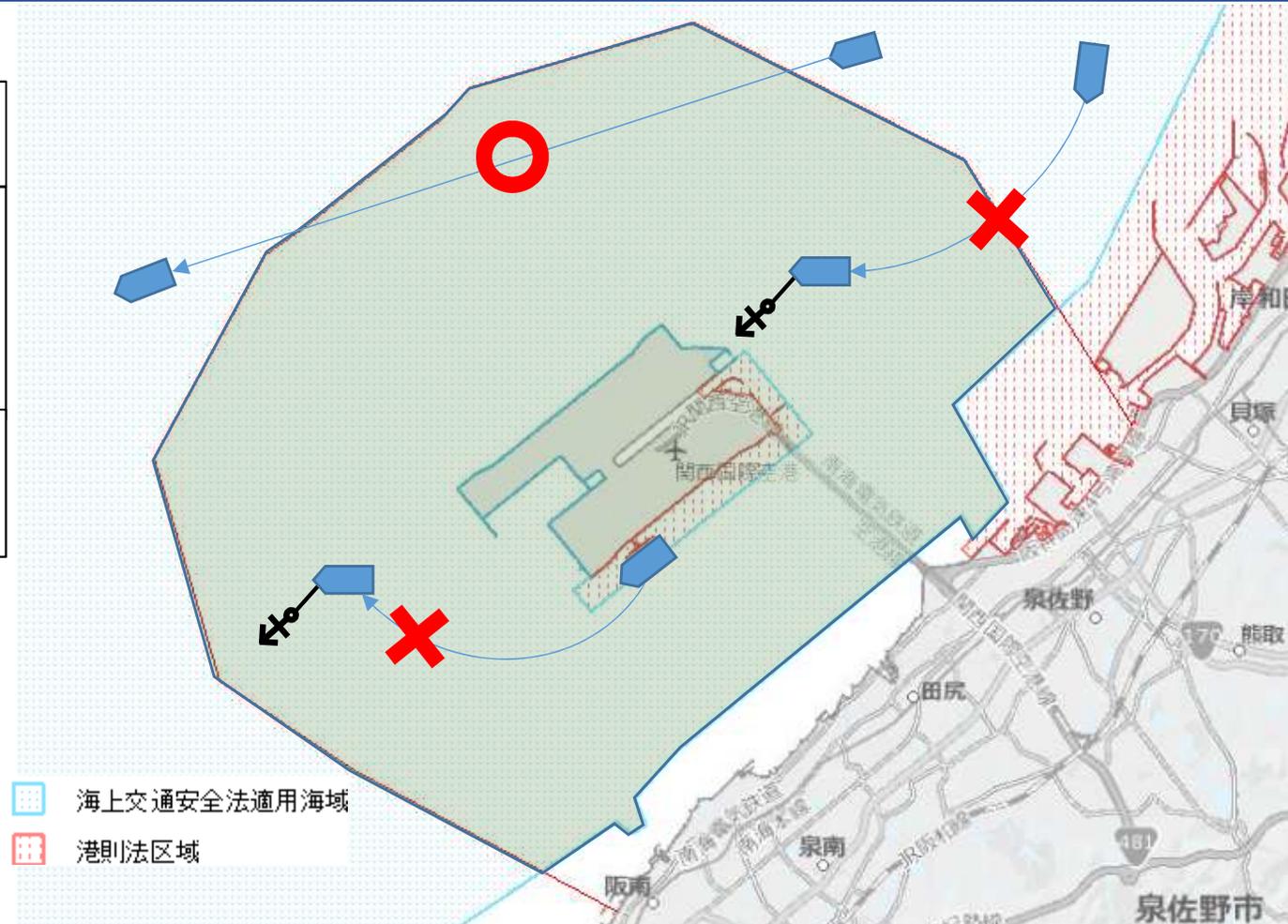
# 海上交通安全法第26条第1項の適用について(案)

## 【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、同泉南市又は同泉南郡田尻町に係る暴風(雪)警報又は暴風(雪)特別警報の見込み(警報級の可能性)を勘案して、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にやむを得ず制限海域を航行する船舶等以外の船舶



## 【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)

【関西国際空港連絡橋にタンカーが衝突した事故について】

論点	委員のご意見(第1回)	委員のご意見(第2回)	中間報告(該当箇所)
<p>今般、連絡橋に衝突した事故について、過去の走錨海難との違いは何か。</p>	<p>■ 社会的影響が大きい問題を生んだ事故。</p>		<p>4. 走錨等に起因する事故の再発防止に係る基本認識</p>
<p>海上保安庁においては、事故の再発を防ぐという観点から、荒天を避ける船舶が関空島周辺に錨泊しないよう強力な指導(関空島の陸岸から3マイル離れた場所に錨泊)を行うこととしたが、その効果についてどのように考えるべきか。</p>	<p>◎ 台風は早く通過することから、風向が刻々と変化するため走錨する方向は一定ではなく、ある程度距離をとっていれば海上構造物に近寄らない流れ方をする。また、距離を考える上で、走錨の速度が問題になる。調査研究を行っている立場からすると3マイルは妥当だと思っている。</p>	<p>◎ 検討会での議論から、タンカーなどは商行為の兼ね合いも含めギリギリまで荒天被泊、錨泊の判断がされていると理解。最終的には人の判断になるが、それに経済の状況が絡んでいるとなると、ある程度前広な行政指導が大変大事になってくるのではないかと。</p>	<p>5. 関西国際空港周辺海域における再発防止のための対策 (2) 航行安全に関する指導</p>
<p>事故によって生じた甚大な被害を勘案すれば、錨泊場所について法的強制力を伴う措置(規制)を検討すべきか。</p>	<p>◎◎ 船の運用については、船長が判断できない場合がある。船社に任せるべきか。また、強制力を持たせるべきか。</p>	<p>◎ 資料1-3「宝運丸走錨状況に基づくシミュレーション」を見るとやはり3マイルというは妥当だと改めて思う。 ◎ 3マイルという距離は関空を守る上で妥当と思うが、常時3マイルなのか、強風何メートル以上となるのか。荒天時という基準は何か。また、誰が決めるのか。 ◎ 関空沖3マイルより外で錨泊する船が多い中、それを縫って出て行くとき、関空から3マイル以内を航行するというケースがあるかと思うが、全ての航行を制限すると、身動きがとれなくなる。 ◎ 今回のような事故を防ぐには、行政指導では不十分であることから、強制力を伴った法規制が必要であるという点は理解できる。 ◎ 海上構造物の工事や座礁船舶の撤去など海上交通に障害が生じ、船舶交通に危険が生じ航行制限等をかけることが海上交通安全法第26条の本来の趣旨だと思うが、同条で恒久的にやるのであれば、35条との関係等も踏まえて、きちんとした考え方の整理が必要ではないか。 ◎ 第26条で行う場合、規制をかけるタイミングに関心がある。強風域、暴風域に入るタイミングなどの判断材料は多く、これから検討されていくと思う。 ◎ 前職(気象会社)の経験から、台風や爆弾低気圧の予測は非常に難しい。その状況で「風速何メートル以上」でこの命令を出すということは難しいことから、工夫が必要。 ◎ 迅速に対応する観点から、第26条しかないのではないかと。「航行」には「等」が入っていないが、航行を規制することで錨泊も規制しようということと理解。また、船舶を制限することができるため、その都度対応していただきたい。台風の進路が少し違うだけで影響が大きく違ってくる。台風等の経過、動向を分析して誰がどのタイミングで決めるのか技術的に難しい部分があると思うため、しっかりと運用を検討していただきたい。 ◎ 関空から3マイル離して錨泊するとなると、アンカーできる範囲が限られてくるので、船が集中し船同士が衝突するという懸念もある。</p>	<p>5. 関西国際空港周辺海域における再発防止のための対策 (1) 法的強制力を伴う措置(規制)</p>

【再発防止策に係る論点整理(第2回検討会まで)】

論点	委員のご意見(第1回)	委員のご意見(第2回)	中間報告(該当箇所)
<b>1. 錨泊場所について</b>			
臨海部の重要施設にはどのようなものがあるか。判断基準は何か。			
過去の事故事例から、臨海部の重要施設からどの程度離れるのが適当といえるか。	台風は早く通過することから、風向が刻々と変化するため走錨する方向は一定ではなく、ある程度距離をとっていけば海上構造物に近寄らない流れ方をする。また、距離を考える上で、走錨の速度が問題になる。調査研究を行っている立場からすると3マイルは妥当だと思っている。 過去の事例や地域の事情を踏まえて検討する必要。	台風をやり過ごすときにアンカーがオールマイティではない。	5. 関西国際空港周辺海域における再発防止のための対策 (1) 法的強制力を伴う措置(規制)
仮に規制を強化する場合、近くに錨泊場所がないことから遠くに避泊せざるを得ない船舶が出てくるケースが生じるなど経済的利便性が著しく低下したり、錨泊場所が狭くなり安全性が低下する場合も生じうるが、これらのバランスをどのように考えるべきか。	船の運用については、船長が判断できない場合がある。船社に任せるのか、それとも強制力を持たせるのか。	ケースバイケースで、錨の打ち方があったり、狭い中で錨泊できないといった状況はたくさんあると思うが、人命第一で考えていただきたい。	5. 関西国際空港周辺海域における再発防止のための対策 (3) 海域の状況把握と情報提供等
各海域の利用実態を十分踏まえる必要があるのではないか。海域利用関係者による継続的な検討体制(対話の場)の構築が重要ではないか。		どんな判断基準がもてるのか、どのような管理体制がもてるのかという点をヒアリング等で提案してもらったほうがいいのではないか。海保でできること、管理会社で独自にやっていること、温度差のある船舶になにができるのか。	
<b>2. 錨泊の方法等について</b>			
荒天時において、より安全に錨泊する方法について、どのように考えるべきか。	古い船舶であり、台風21号を錨泊で耐えることができる船舶であったか疑問。 走錨に起因する海難にかかる錨鎖数の検討が必要ではないか。 波が高くなると、走錨した際にエンジンを使用できないことに留意が必要。 錨の性能についての研究が必要で、錨に過大な期待は持てないと思う。避難することがとりあえず一番確実。	多くの船舶管理会社では、耐久風力のプログラムなど船長が対応しやすいようにしている。	6. 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
ガイドライン等により、関係者の認識共有を図る必要があるのではないかと。		ヒヤリハットに関する報告がきちんと上がってくるシステムの構築が必要。	(1) 船上対応に関する課題と対策
台風についての知識や走錨時の対処法等の知識・技術について継続的な啓発が必要との意見があるが、どのように考えるべきか。	(運安委の資料から)走錨船舶の一部に船橋に人を配置していない船の対策の検討。	外航海運では、教育体制ということで管理マニュアルに確立させている。	
<b>3. 荒天時の注意喚起等について</b>			
船長の判断を的確にサポートし、走錨海難を未然に防止する観点から、海上保安庁による船舶への注意喚起等が適宜行われているが、安全な錨泊のための情報提供内容や注意喚起のタイミング等について、更なる改善を図るべき点はないか。	錨泊したときに、入出港届によって注意喚起等が来たのではないかと。 一定の風速であっても、船型、大きさなどによって走錨する船しない船があり、海保でどのように把握し各船に指導していくかがポイントになる。	例えば、風速20m/s吹いている場合、自動車専用船は走錨すると考えたほうが良い 湾外に出ることも推奨するような知らせができればいいのではないかと。	5. 関西国際空港周辺海域における再発防止のための対策 (3) 海域の状況把握と情報提供等
そのために必要な監視体制は十分か。		船の設備や情報の入手方法にもよるので、どこまでのことを検討したいのか。前職(気象会社)の経験から、台風や爆弾低気圧の予測は非常に難しい。	
<b>4. 陸上管理体制について</b>			
安全と経済効率を両立しようとする船長判断を的確にサポートするため、陸上からの船舶運航管理体制をしっかりと構築すべきとの意見があるが、どのように考えるべきか。	内航船においても、安全管理規定等で、安全な錨泊に関する事項を定めるべきではないかと。 適切なリスクアセスメントが肝要、これをどのように各船に根付かせるのがポイントとなる。 運航管理者の立場から大型台風が直撃する情報がある中でアンカーでしのぐのではなく、台風を避けるべき。	現場の船長に任せきりというわけではなく、陸上の管理会社や海上保安庁との双方向のコミュニケーションが重要になる。 内航船にも安全管理規定は設定されている。タンカーは、メジャーの検船によりかなり安全性が担保されている。錨泊についてはある程度船長の意思決定によるが、内航タンカーの安全意識は高いと認識。 安全運航管理規定の中に、悪天候、特に風25m/s以上に関する危機管理は明記されている。 船に対し、情報が本当に伝わっているのが今後の対策を考えるうえで1つのポイントとなるのではないかと。	6. 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 (2) 運航管理に関する課題と対策
<b>5. その他</b>			
以上のほか、臨海部の重要施設に甚大な被害をもたらすような事故の再発を防止するためにどのような対策が考えられるか。	連絡橋の緩衝工は船舶が通航する中央部に設置しているが、衝突が起きた橋の付け根は設置していない。 施設側に緩衝工の設置を検討することも重要ではないかと。	外国船舶のほとんどは定期船であり、安全第一で運航している。	6. 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 (3) その他

# 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）	1～7
2 - 1	荒天避難・錨泊の方法	8～9
2 - 2	操船運用上の安全対策	10
2 - 3	走錨の検知・走錨発生時の措置	11
3 - 1	A I Sとは	12
3 - 2	A I Sを活用した航行支援システム	13
3 - 3	A I Sを活用した航行システムの全国展開	14
3 - 4	A I Sによる走錨監視	15
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）	16
3 - 6	台風24号による走錨監視の状況（平成30年9月30日）	17
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	18
5	走錨に起因する海難の発生状況（H15～H29）	19～22
6	台風対策に関する協議会について	23
7	海難防止団体について	24
8	重要インフラの緊急点検の概要	25
9	防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の概要	26
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）	27

**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、形象物（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くる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。

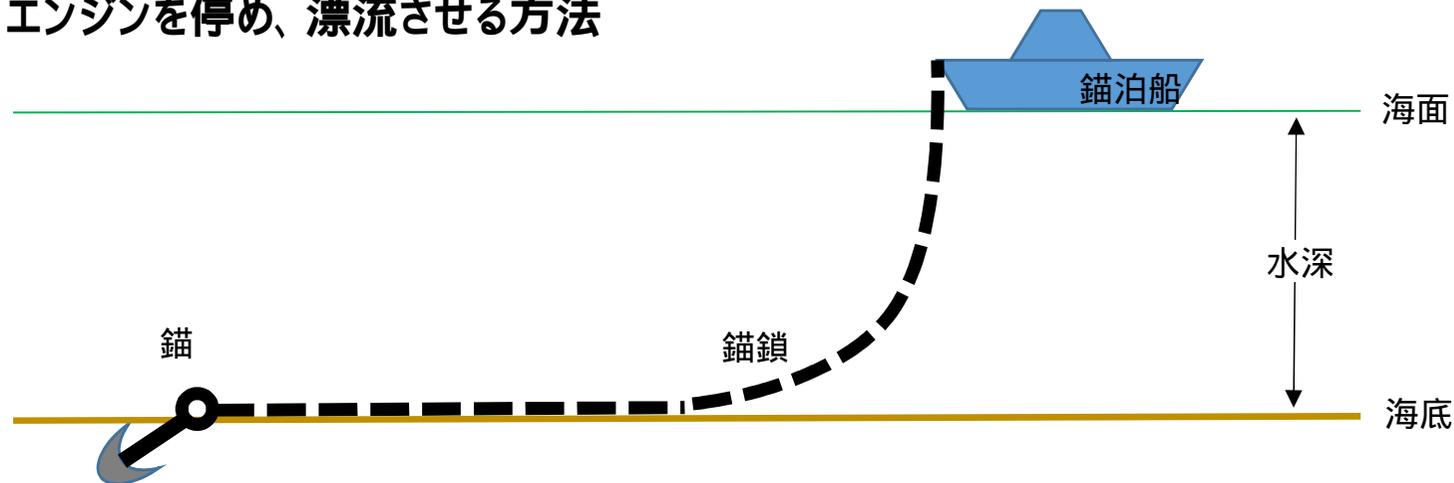
## ◆ 一般的な荒天避難の形態について

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 )

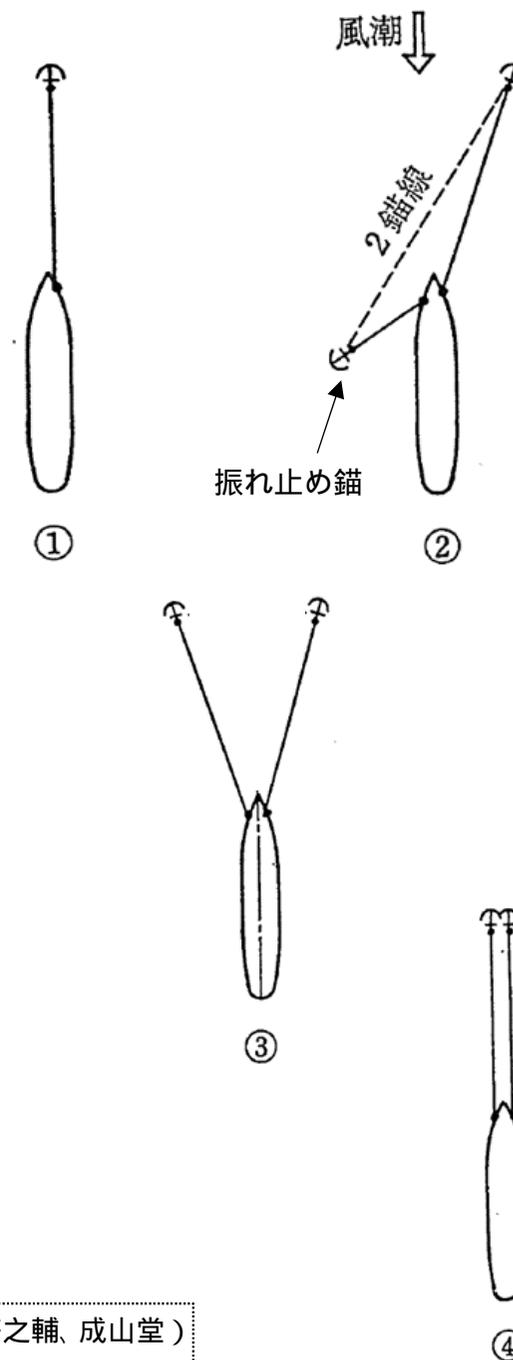
船首両舷いずれか一方の大アンカーを使用するもので、最も頻度の高い錨泊法である。荒天のとき船の振り回りを抑えるため他舷のアンカーを振れ止め用として投錨するが、振れ止めアンカーは係駐の主力とならないからこれも単錨泊に属する。

双錨泊 ( 図 )

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 )

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）

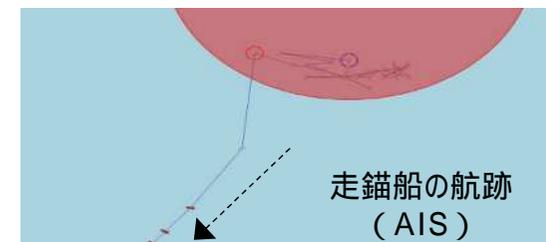
〔アンカーによる係駐力が外力よりも小さければ、アンカーは海底をすべるもので、これを走錨といい、具体的には次の原因による。〕

- ( 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、できればパイザヘッドとする。	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のトリムでもパ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

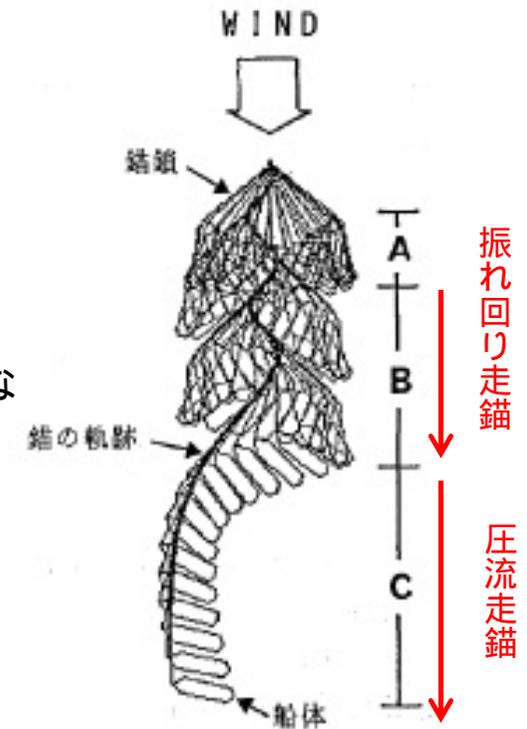
GPSが一般的となり、近年の研究で走錨は二段階の現象を伴うことが解析されました。これにより、従来の走錨検知方法により検知する前から走錨は始まっていること（第一段階：振れ回り走錨）が指摘されています。

#### 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）

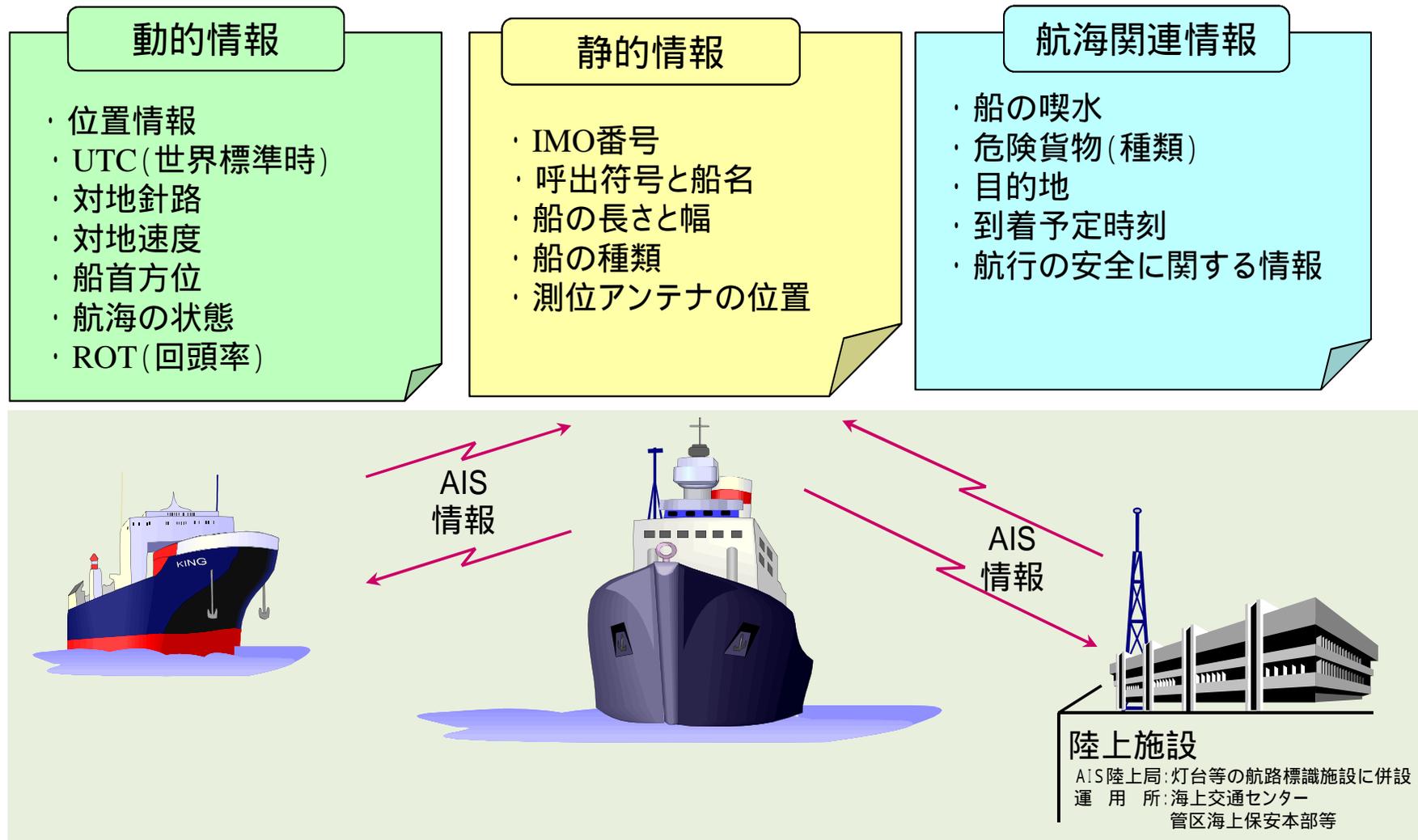
### ◆ 走錨を知ったときの処置

- （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。



## 個別注意喚起

### 乗揚げ海難の未然防止

乗揚げ防止ライン

乗揚げの危険

### 荒天時における荷崩れ事故防止

大時化状態

固縛状況の確認

### 強風における走錨海難防止

走錨監視サークル

走錨して浅瀬に乗揚げ等々の危険

底質が砂地や岩で走錨の危険性が高い海域



A I S エリア  
 A I S 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。



## 各種情報の提供

### 気象情報

風向・風速等の現況、警報・注意報の発令状況

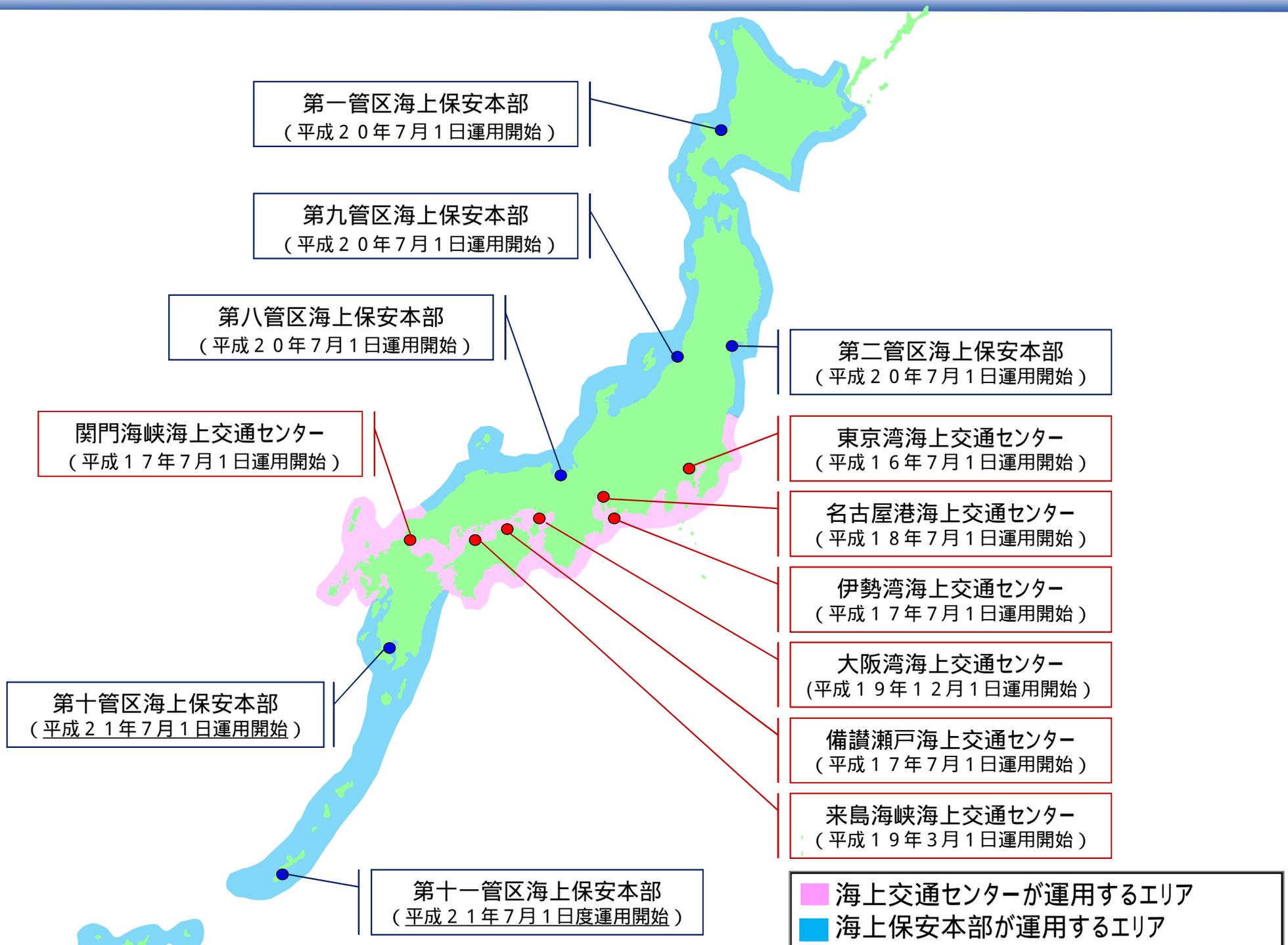
大時化状態

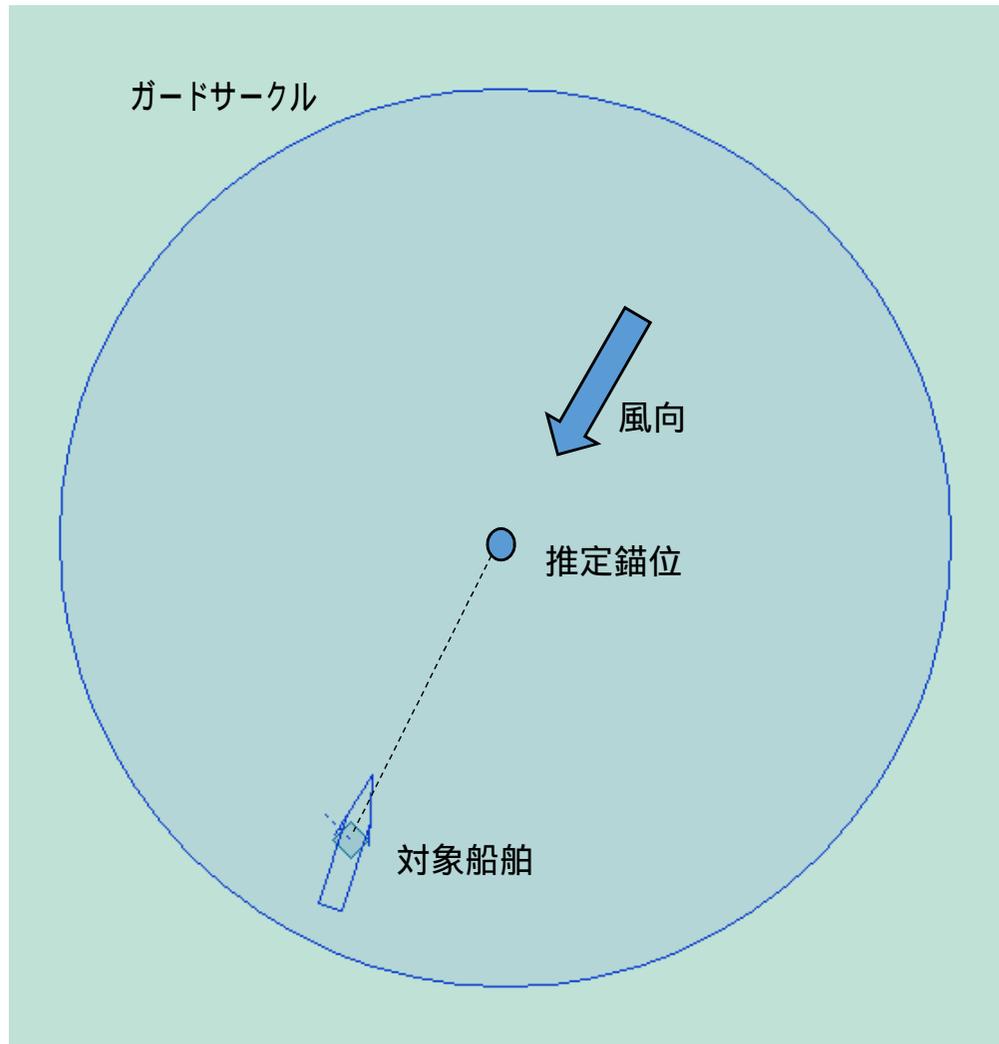
### 航行に影響を及ぼす海難等情報

転覆船漂流

### 津波発生時の情報

津波情報の伝達





### 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するための技術開発を実施中。

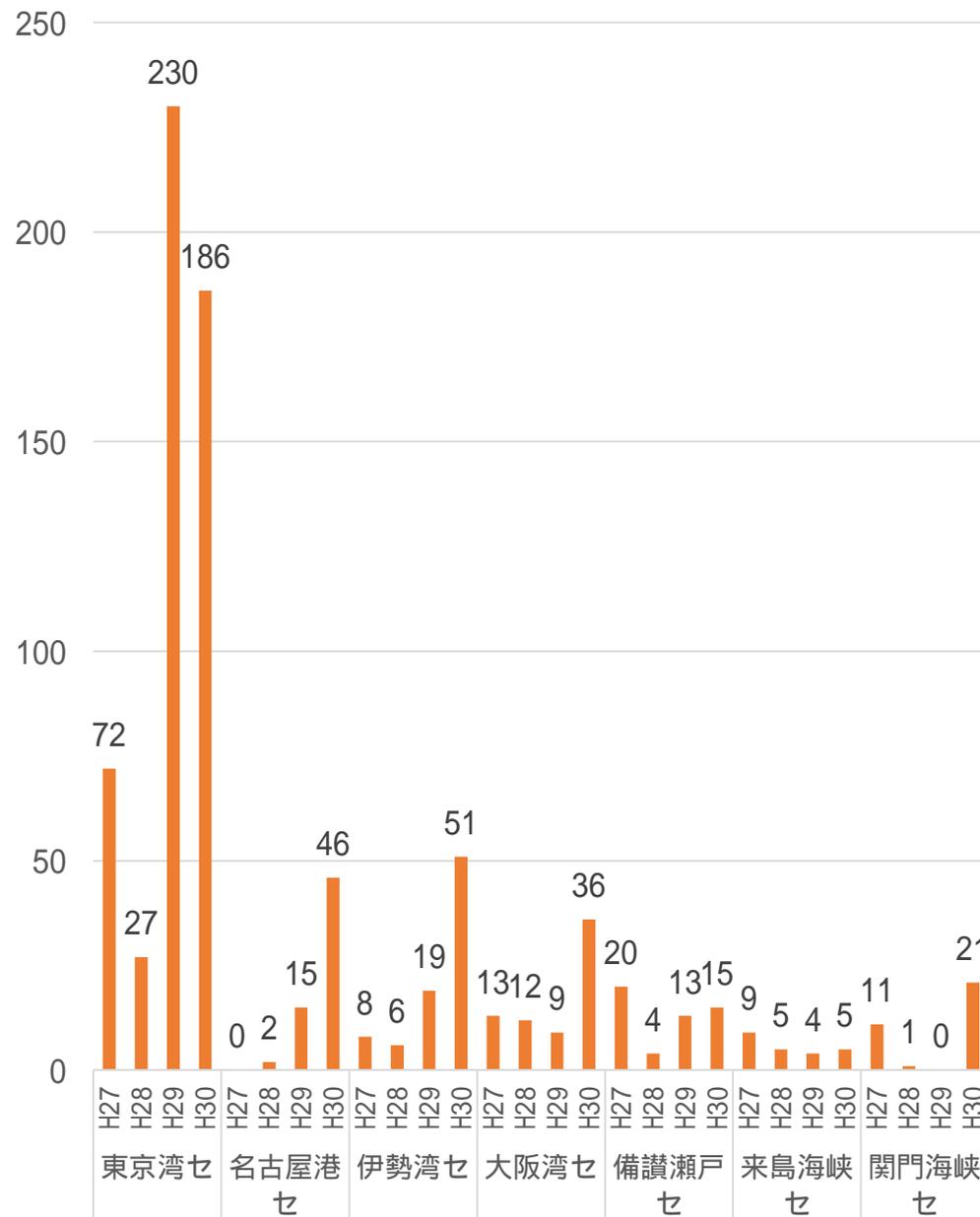
◆ 海上交通センター別錨泊監視最大隻数（日）  
（H27～H30）

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

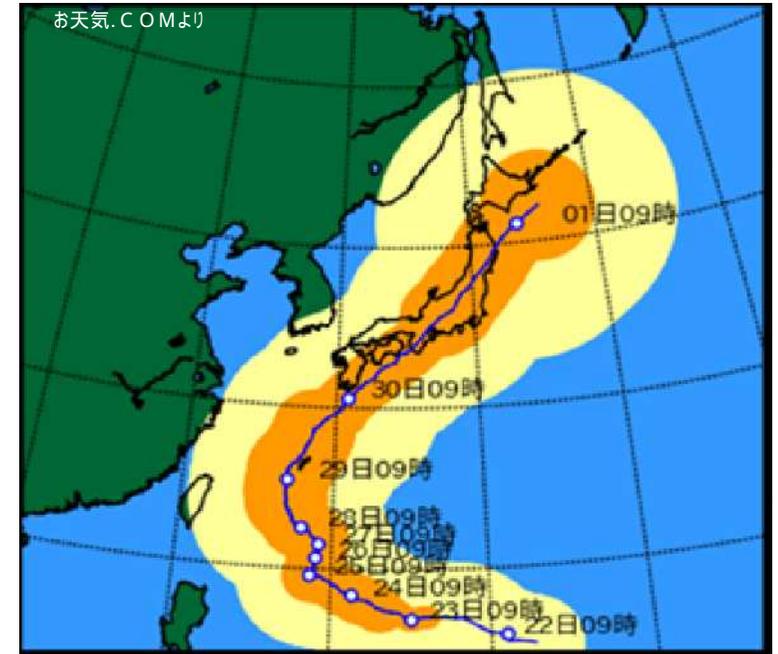
◆ 海上交通センター別情報提供隻数（年累計）  
（H27～H30）

H30は、台風24号(10/1)までの統計

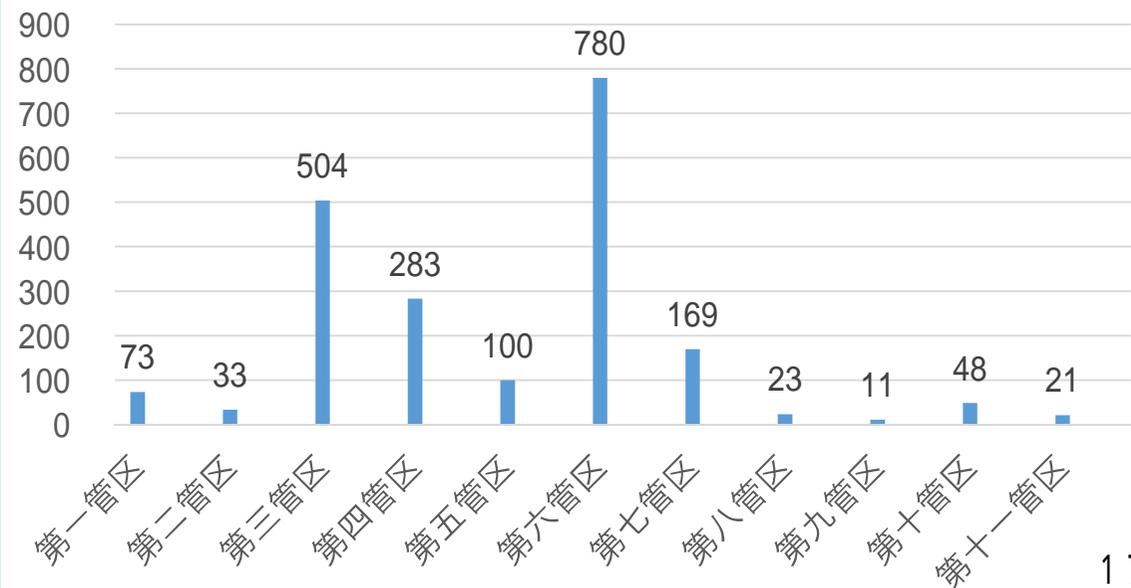


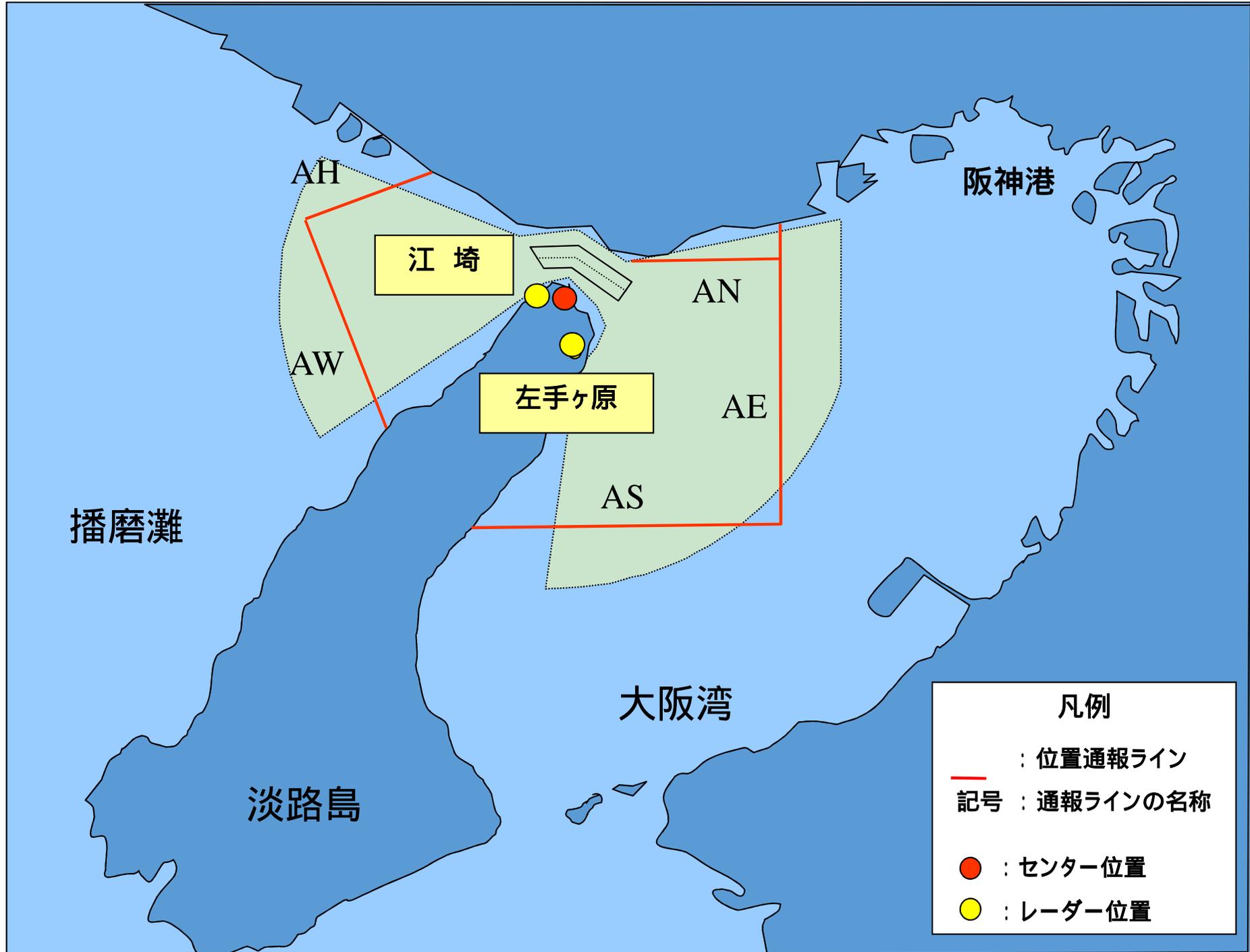
錨泊監視船舶(日)

全国約2,000隻

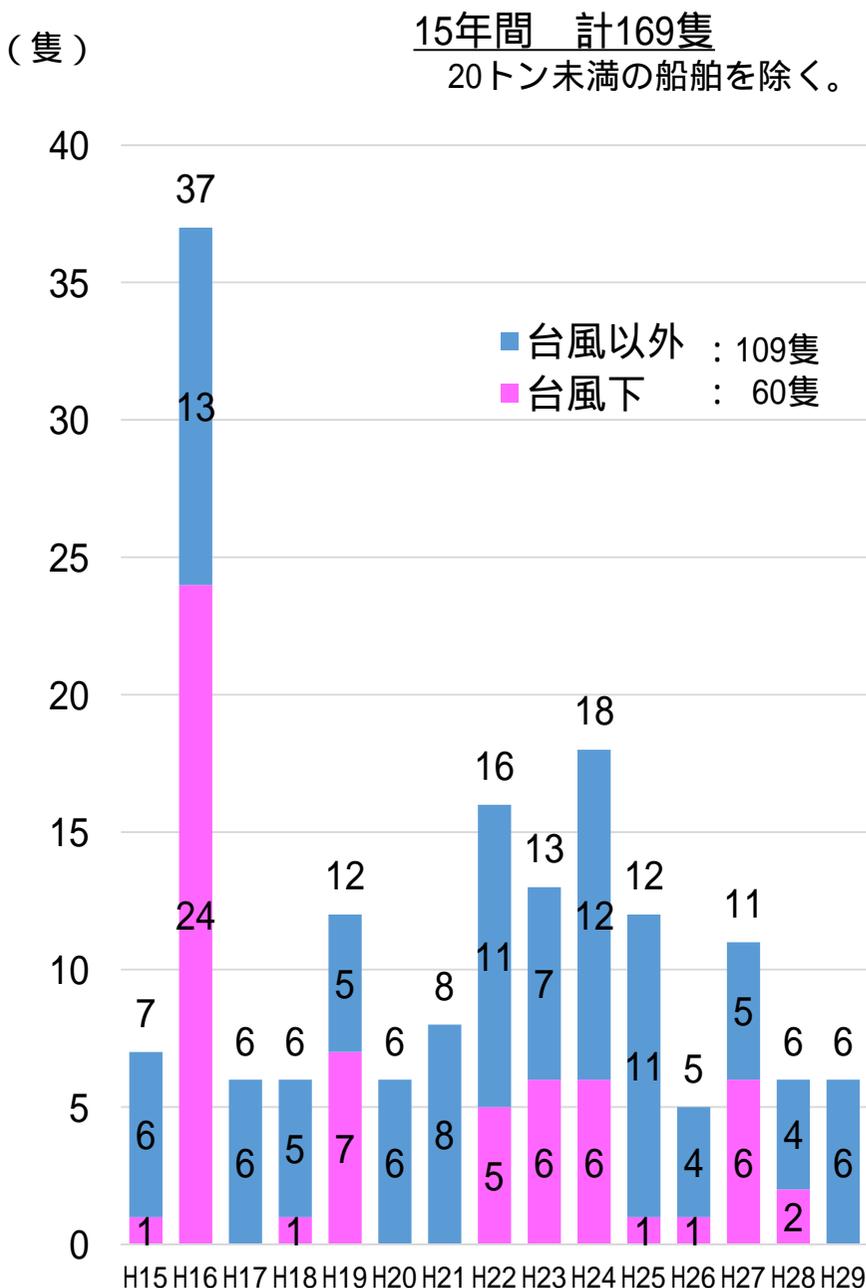


管区別錨泊監視最大隻数(日)

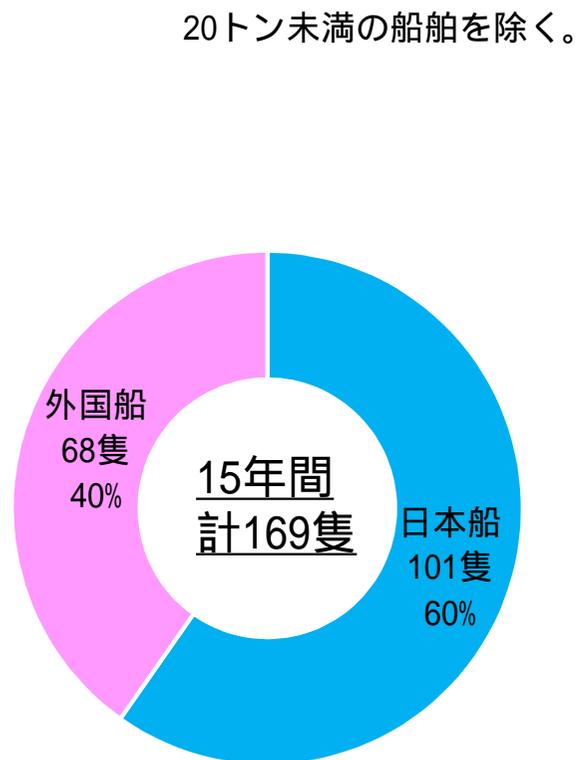




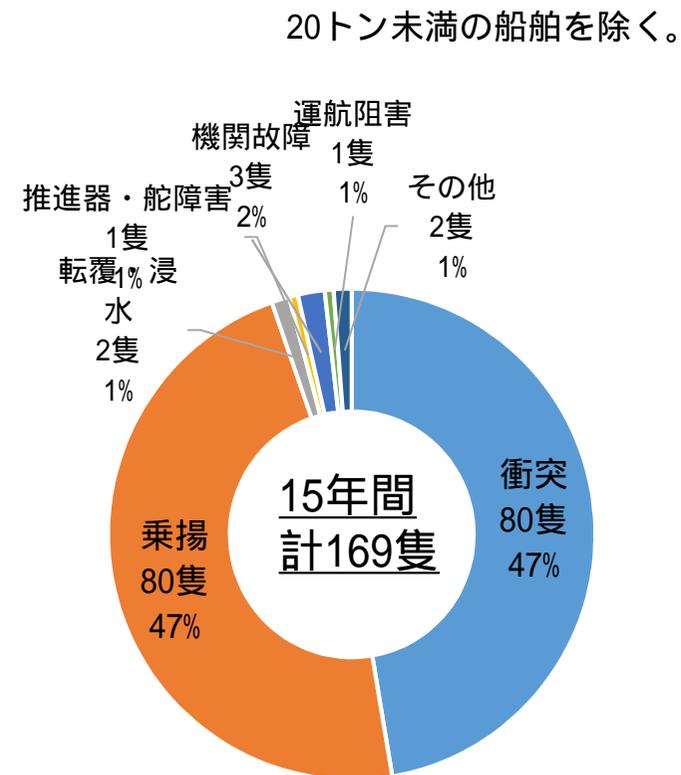
## ◆ 年別発生状況



## ◆ 日本船・外国船別発生状況

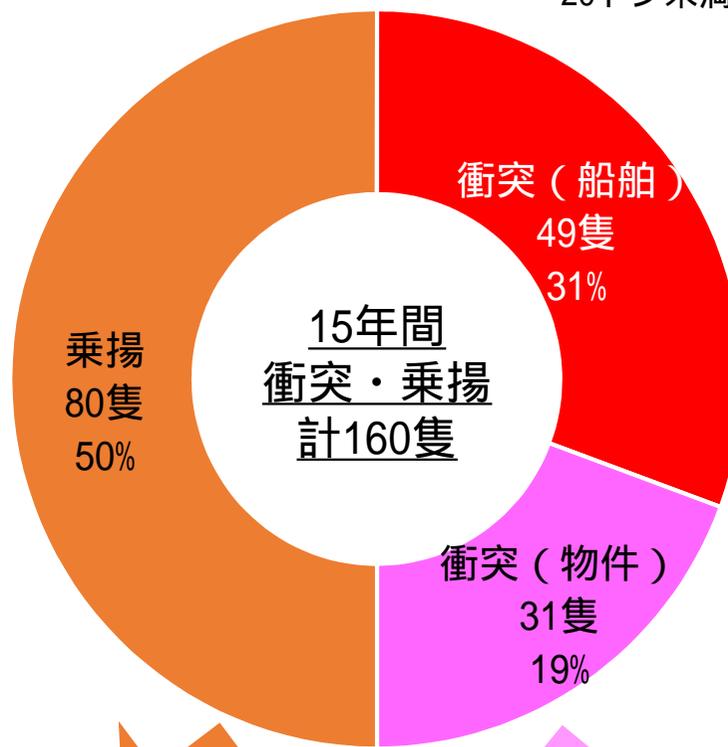


## ◆ 海難種類別発生状況

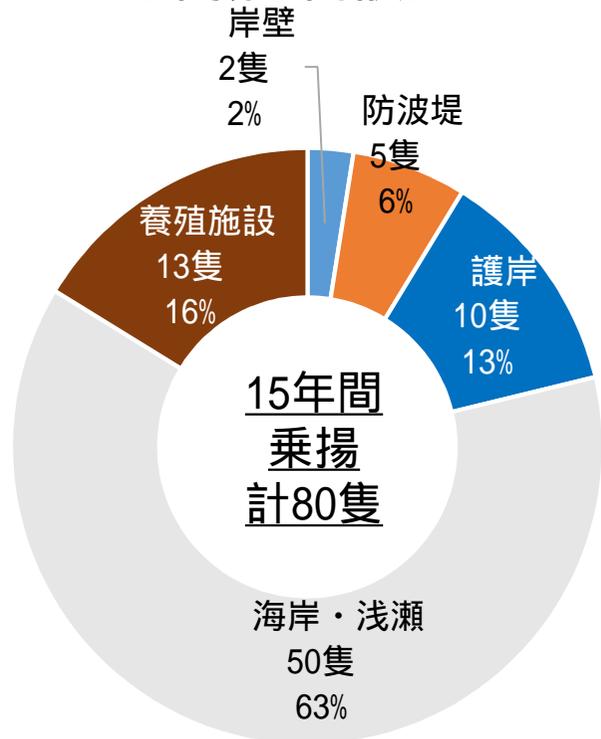


◆ 衝突・乗揚の対象物

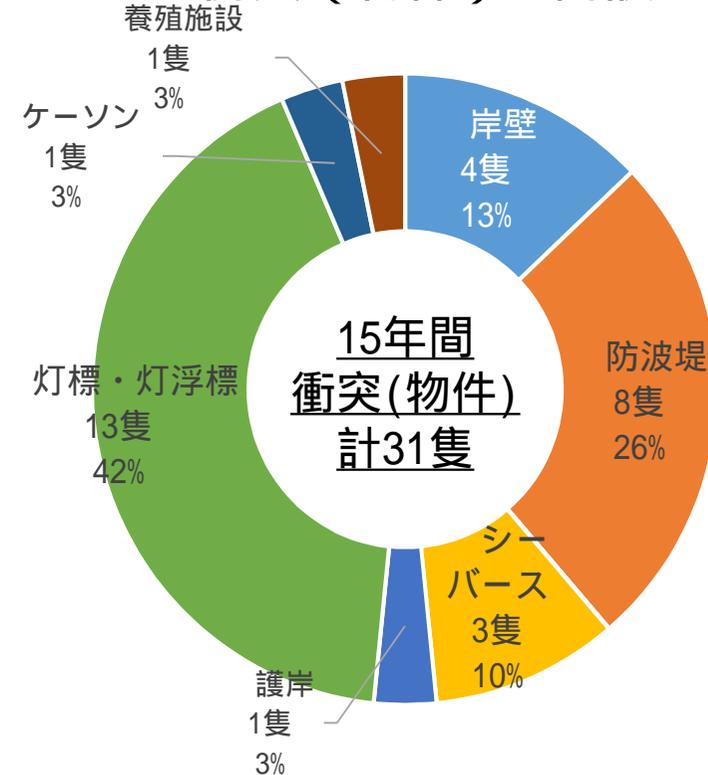
20トン未満の船舶を除く。



【乗揚の内訳】

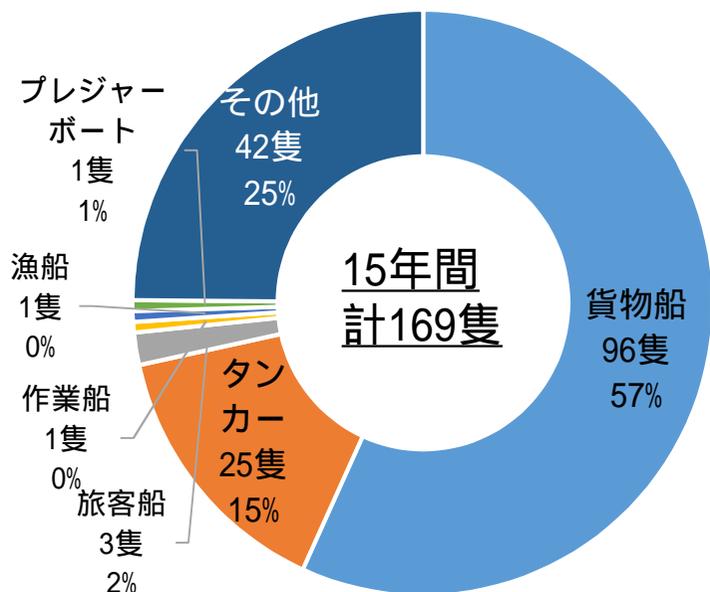


【衝突（物件）の内訳】



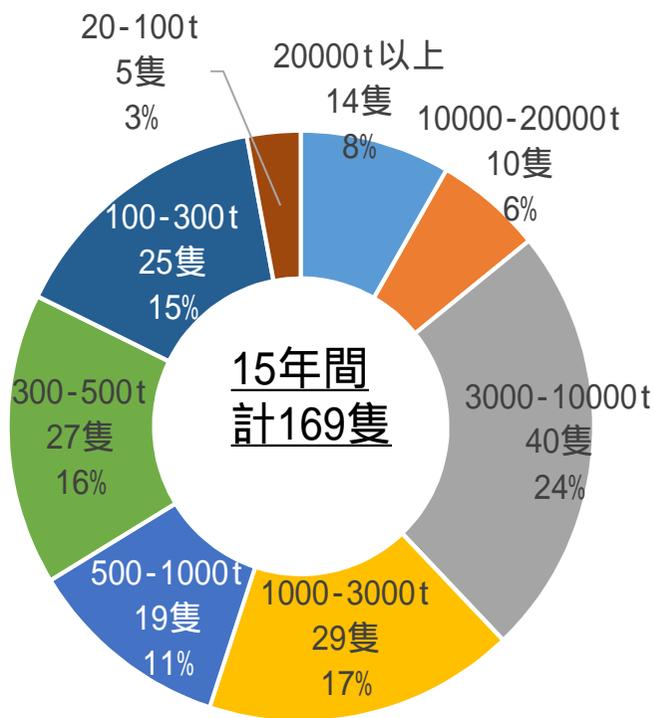
## ◆ 船舶種類別発生状況

20トン未満の船舶を除く。



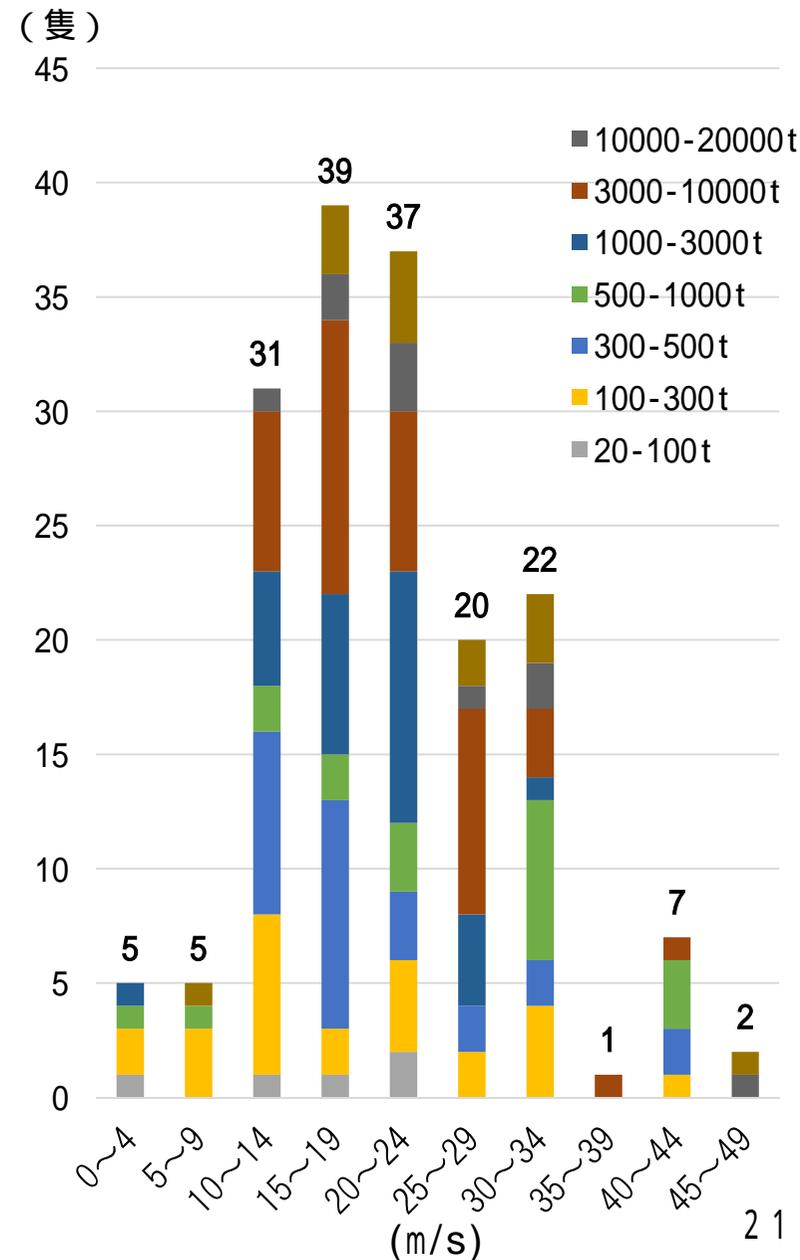
## ◆ トン階別発生状況

20トン未満の船舶を除く。

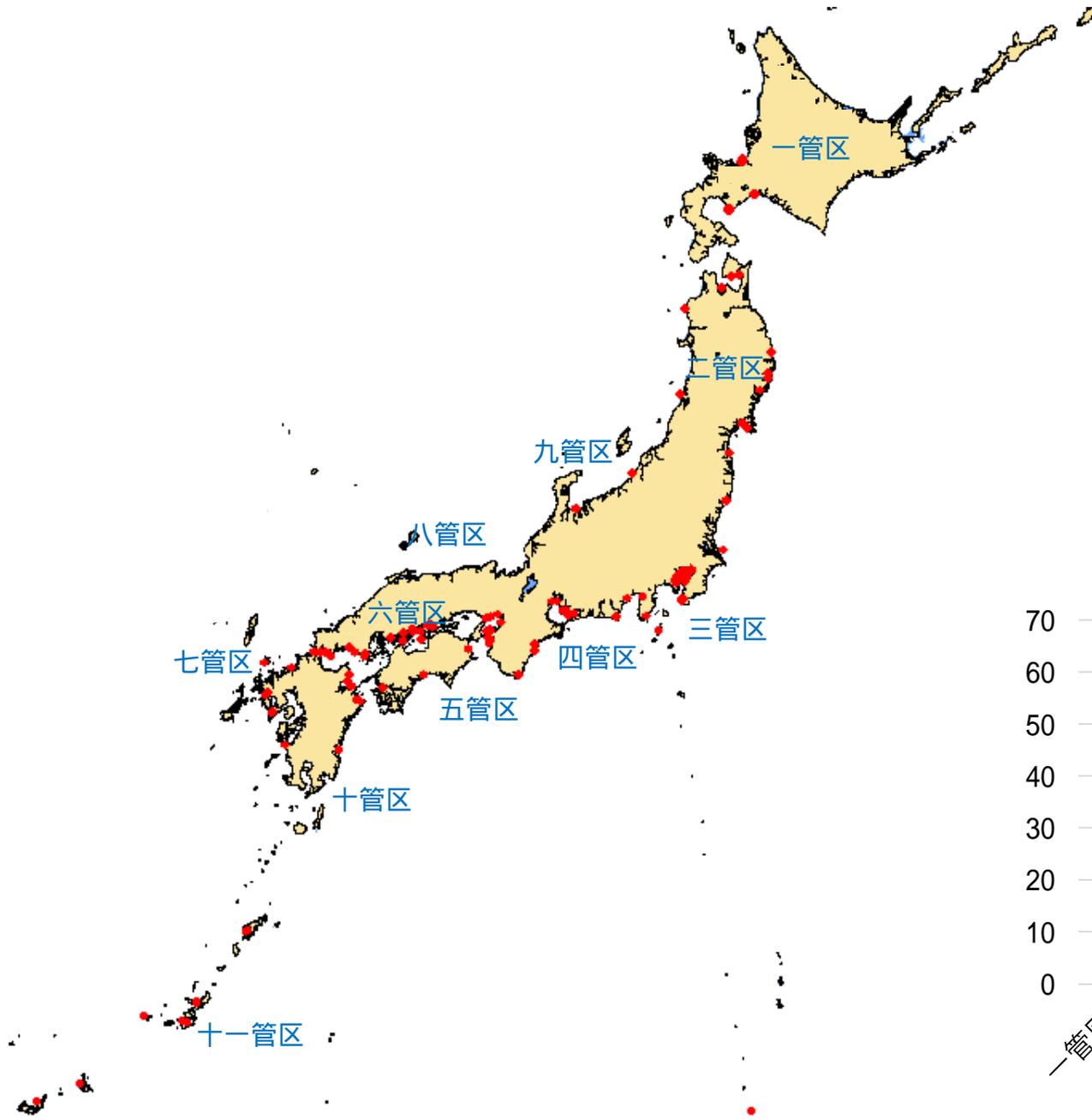


## ◆ 風速・トン階別発生状況

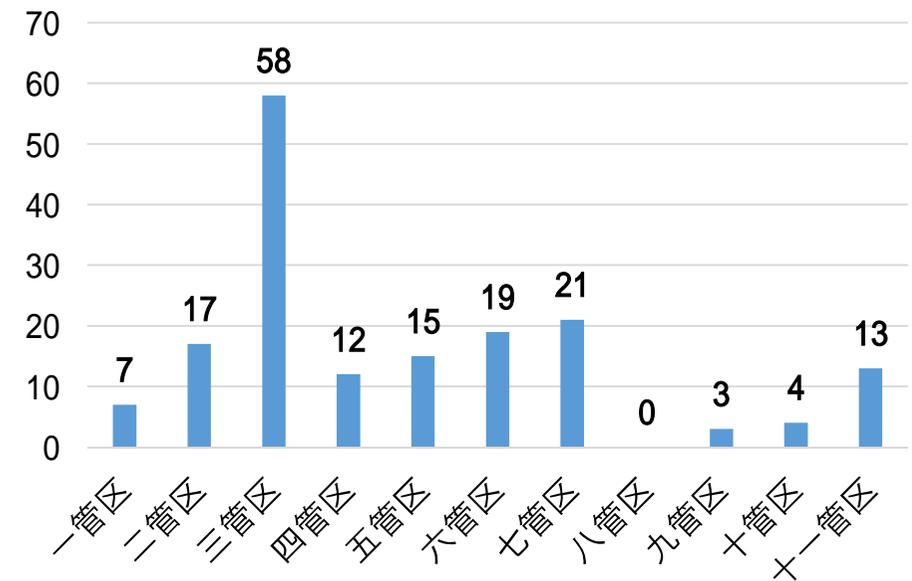
20トン未満の船舶を除く。



◆ 海難発生位置図



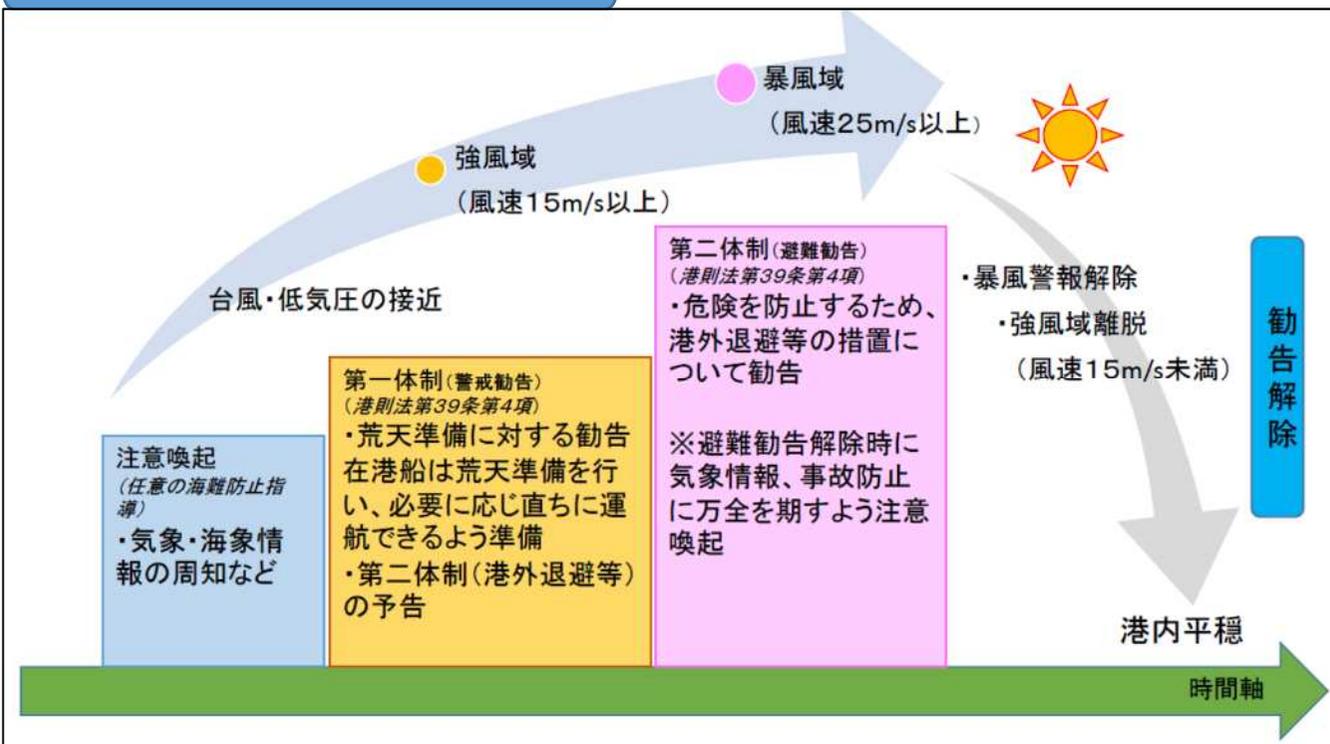
15年間 計169隻  
20トン未満の船舶を除く。



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)生活等に必要な情報通信機能・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<sub>26</sub>

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>