

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1回）
議 事 次 第

日時 平成30年10月24日（水）
10:00～12:00
場所 中央合同庁舎3号館
11階特別会議室

1. 開 会

2. 海上保安庁次長挨拶

3. 議 事

議題1 検討会の進め方

議題2 関西国際空港連絡橋へのタンカー衝突事故の概要

議題3 再発防止に係る論点整理

4. 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

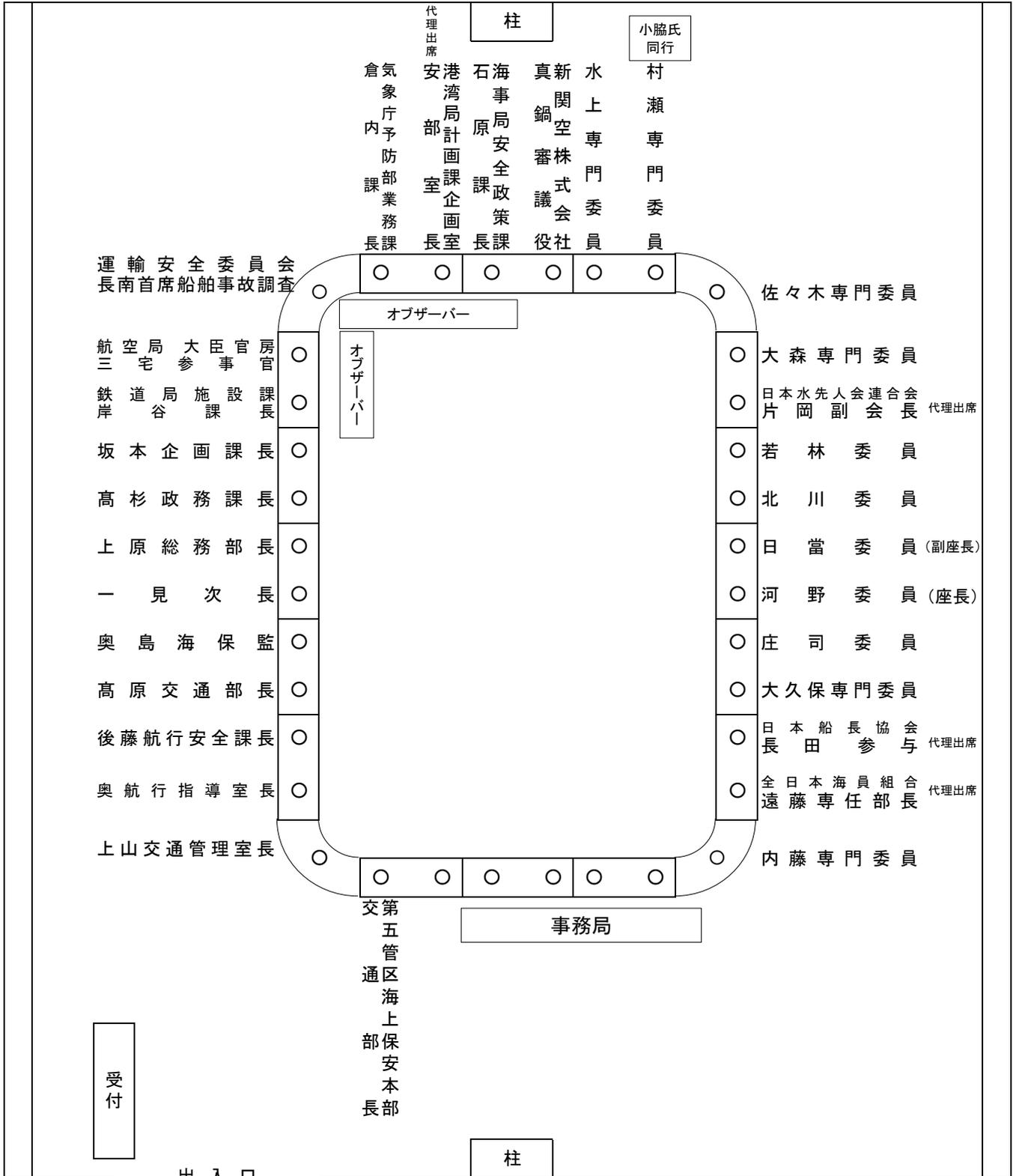
◎ <small>かわの まりこ</small> 河野 真理子	早稲田大学法学学術院教授
<small>きたがわ かよこ</small> 北川 佳世子	早稲田大学大学院法務研究科教授
<small>きば ひろこ</small> 木場 弘子	キャスター、千葉大学客員教授
<small>しょうじ</small> 庄司 るり	東京海洋大学大学院学術研究院教授
○ <small>ひなた ひろよし</small> 日當 博喜	海上保安大学校名誉教授
<small>わかばやし のぶかず</small> 若林 伸和	神戸大学大学院海事科学研究科教授

2. 専門委員

<small>いしばし たけし</small> 石橋 武	日本水先人会連合会会長
<small>おおくぼ やすひろ</small> 大久保 安広	(公社) 日本海難防止協会専務理事
<small>おおもり あきら</small> 大森 彰	(一社) 日本船主協会常務理事
<small>おおもり としひろ</small> 大森 敏弘	全国漁業協同組合連合会常務理事
<small>かさい ひろき</small> 葛西 弘樹	(一社) 日本船長協会会長
<small>ささき ともかず</small> 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
<small>たちかわ ひろゆき</small> 立川 博行	全日本海員組合中央執行委員
<small>ないとう よしき</small> 内藤 吉起	日本内航海運組合総連合会理事
<small>みずかみ じゅんいち</small> 水上 純一	新関西国際空港株式会社技術・安全部長
<small>むらせ ちさと</small> 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1回)

日時：平成30年10月24日(水)10:00~12:00
場所：中央合同庁舎3号館11階特別会議室



資料1

本検討会の進め方について

1. 目的

- 今般の台風21号による災害では、荒天を避けるために錨泊していたタンカーが走錨し、関西国際空港連絡橋に衝突したことにより、船舶の航行の安全が阻害されるとともに、空港へのアクセスが制限されるなど、人流・物流等に甚大な影響が発生。
- 荒天時の走錨等により、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必要な事項について検討することを目的として、有識者及び海事関係者等による検討会を設置。

2. 委員

(1) 有識者

河野真理子	早稲田大学法学学術院教授
北川佳世子	早稲田大学大学院法務研究科教授
木場 弘子	キャスター、千葉大学客員教授
庄司 るり	東京海洋大学大学院学術研究院教授
日當 博喜	海上保安大学校名誉教授
若林 伸和	神戸大学大学院海事研究科教授

(敬称略・五十音順)

(2) 海事関係者等

外国船舶協会、新関西国際空港株式会社、全国漁業協同組合連合会、全日本海員組合、日本海難防止協会、日本船主協会、日本船長協会、日本内航海運組合総連合会、日本水先人会連合会、日本旅客船協会

(五十音順)

- 本検討会では、まずは、関西空港周辺海域における再発防止策について年内を目途に取りまとめる予定。
- 海上保安庁において実施している、他の海上空港や海上施設周辺についての調査結果及び関係者へのヒアリング結果を踏まえ、本検討会全体の結論については、年度内を目途に取りまとめる予定。

有識者検討会の進め方(イメージ)

年月日	2018.10	2018.11	2018.12	2019.1	2019.2	2019.3
検討会	第1回 10/24	第2回 11月 中下旬	第3回 12月下旬 中間とりまとめ			第4回 2~3月 とりまとめ
作業	対象施設調査					
	関係者へのヒアリング					
アウトプット	関空周辺海域における対策等					
	関空周辺海域以外も含めた対策					

関西国際空港連絡橋へのタンカー走錨・衝突事故の概要

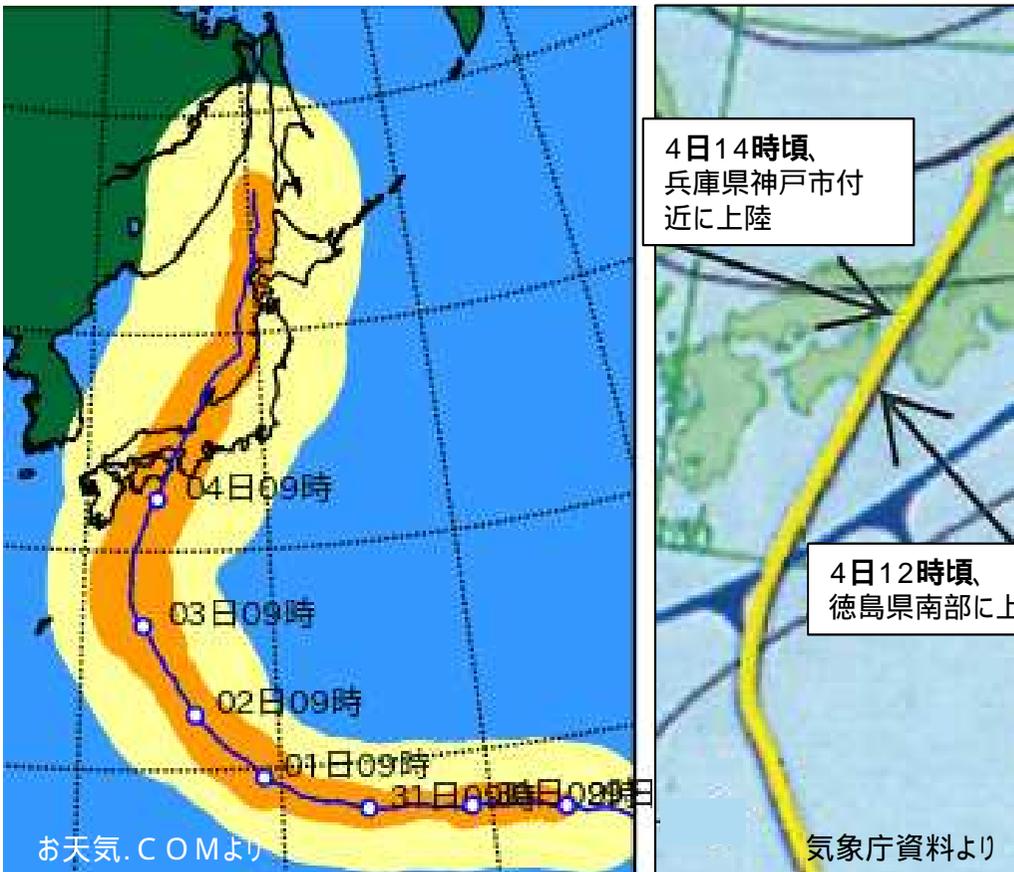
【船舶の要目】

船名 宝運丸(ほううんまる)
 船籍 福岡市
 用途 油タンカー(積荷なし)
 総トン数 2,591 トン
 全長 89.95 メートル
 乗組員 11 名(日本人)

【台風21号の進路図】

9月4日12時頃、徳島県南部に上陸

9月4日14時頃、兵庫県神戸市付近に上陸



【概要】

平成30年9月3日、阪神港堺泉北区から航空燃料を輸送するため、関西国際空港オイルタンカーバースにて荷揚げを行った。

同日、荷揚終了後、台風21号が接近しているため、関西国際空港第1期島東側海域にて錨泊をしていたところ、翌日4日午後1時頃、台風21号の接近に伴う強風で走錨し、関西国際空港連絡橋に衝突したものの。

【風向・風速(関空島)】 気象庁HPより

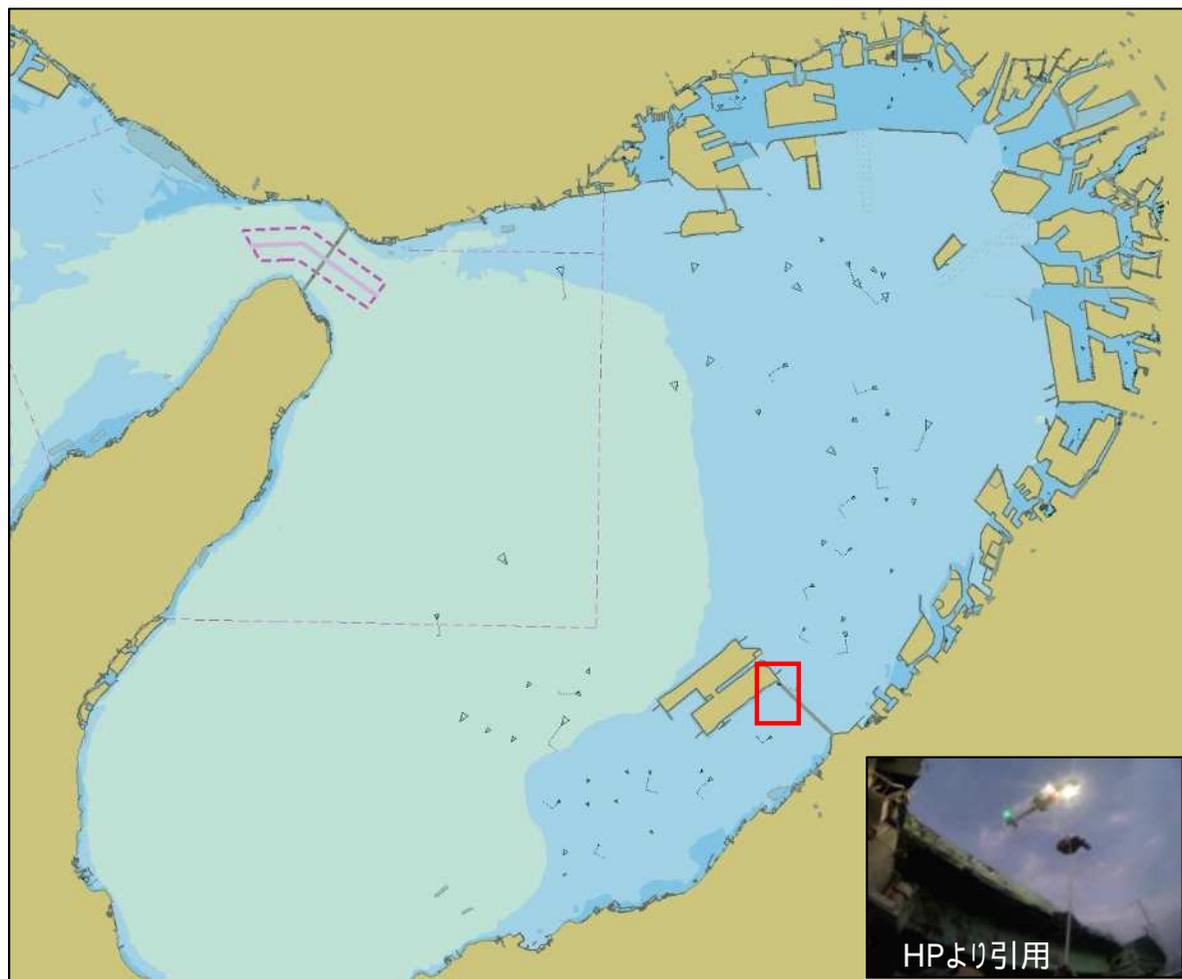
時刻	風向	平均風速	最大瞬間風速
9月4日			
10:00	東	6.4m/s	9.8m/s
11:00	東北東	13.9m/s	17.5m/s
12:00	東北東	19.7m/s	24.2m/s
12:50	東	17.0m/s	22.1m/s
13:00	東南東	19.8m/s	37.0m/s
13:10	南東	24.4m/s	32.4m/s
13:20	南南東	26.6m/s	40.1m/s
13:30	南	37.9m/s	52.5m/s
13:40	南南西	41.8m/s	58.1m/s
13:50	南南西	44.9m/s	57.1m/s
14:00	南南西	33.7m/s	44.8m/s
14:20	南西	28.2m/s	36.0m/s
14:40	南西	23.2m/s	30.3m/s
15:00	南西	21.5m/s	27.3m/s
15:20	南西	20.7m/s	27.3m/s
15:40	南西	17.7m/s	22.1m/s
16:00	南西	13.7m/s	17.0m/s

資料2-2
P2 参照

【気象警報】 気象リスクウォッチより

暴風警報	9月4日04:56~9月4日17:58	13時間2分
波浪警報	9月4日04:56~9月4日17:58	13時間2分
高潮警報	9月4日06:30~9月4日16:32	10時間2分

【大阪湾の錨泊船舶状況 (9月4日14:00)】

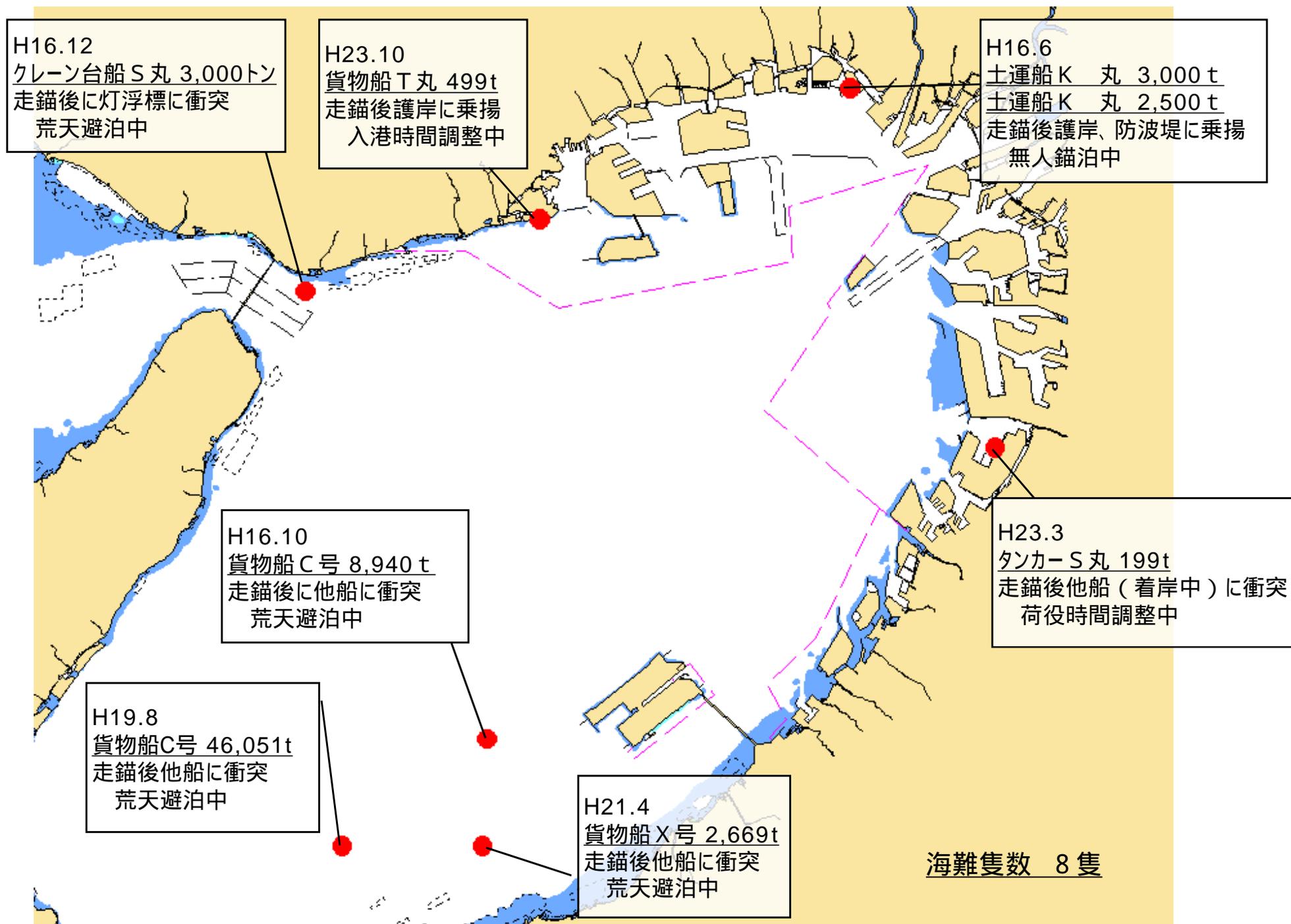


【宝運丸の動静】

- 9月3日09:15頃、灯油荷卸のため、泉州港（関空島）入港
- 9月3日13:10頃、灯油荷卸終了し、泉州港（関空島）出港
- 9月3日13:30頃、泉州港沖に到着し、錨泊
- 9月4日13:45頃、関西国際空港連絡橋に衝突
- 9月4日18:46頃、当庁ヘリにて乗組員2名吊上げ救助完了
- 9月4日22:07頃、タグボートにより乗組員9名全員救助完了

【関西国際空港周辺詳細図】



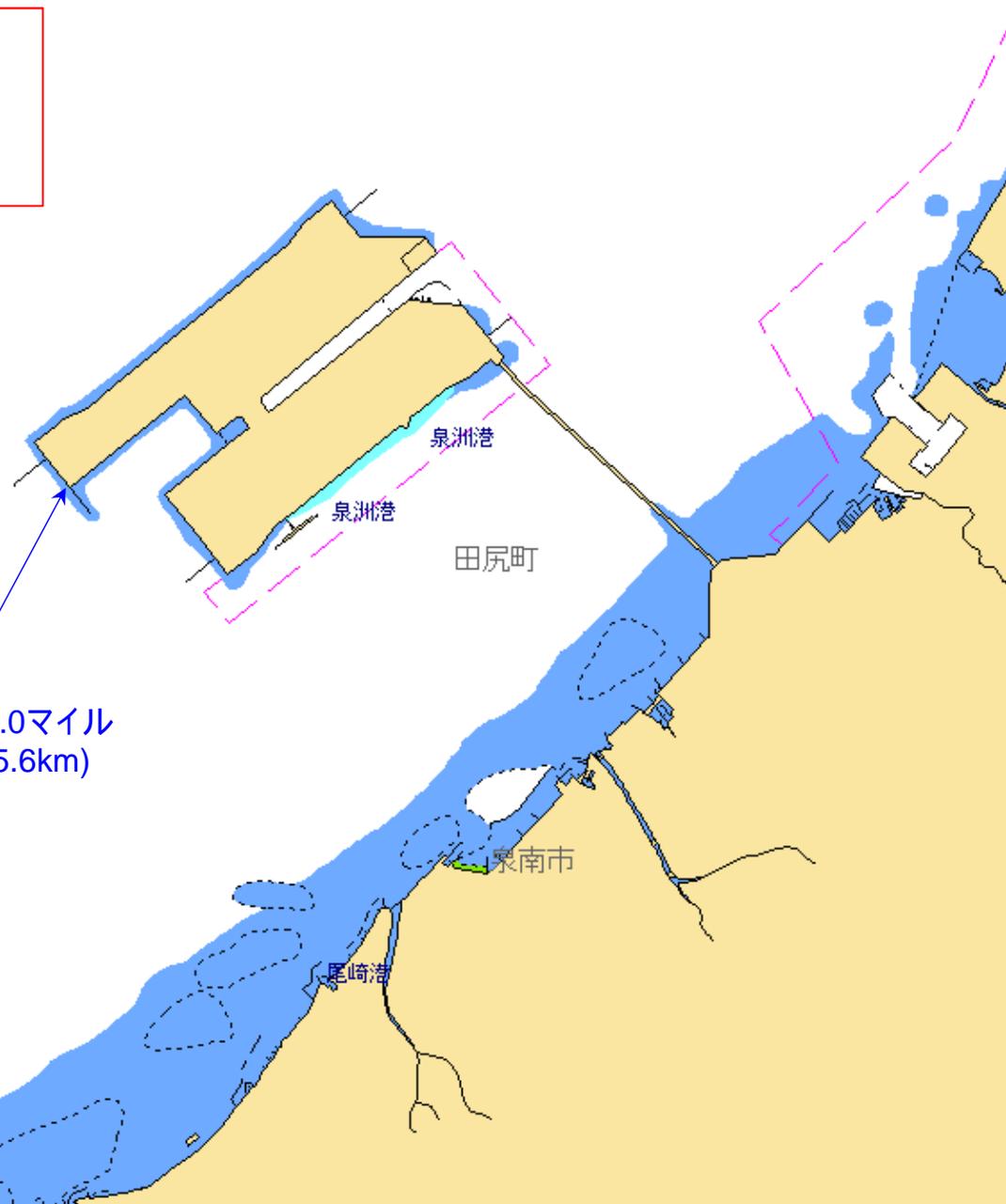


この事例を契機に
関空周辺海域における
3マイル錨泊自粛の指導を実施

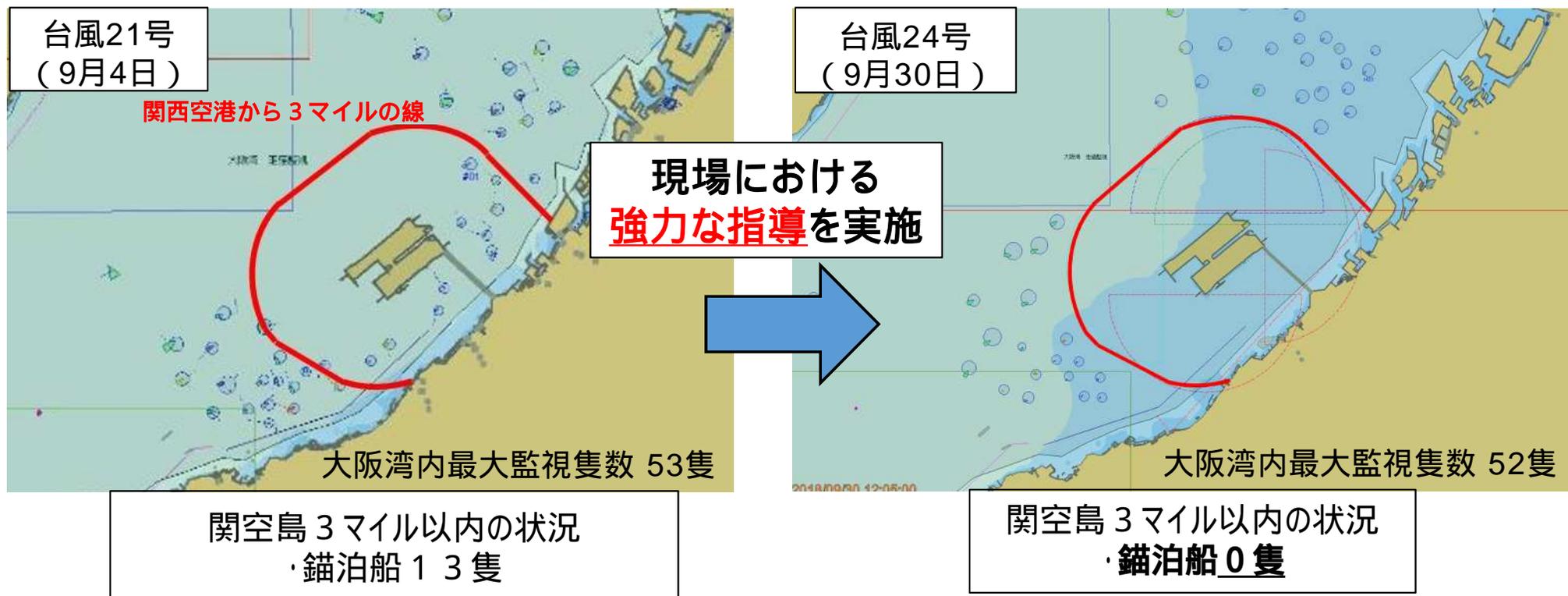
H22.4.1
油タンカー B丸
(199トン 3名乗船 積荷なし)
風向風速 S W17m/s
(海上強風警報発令中)

約2マイルに渡り走錨

3.0マイル
(5.6km)



- ◆ 第五管区海上保安本部における取組
 - 走錨注意情報について無線による放送を実施
 - 地域航行警報（関空島から3マイル以内の荒天避泊の自粛）の発出（無線放送等による周知）
 - 走錨の可能性のある船舶に対し無線等を用いた注意喚起を実施
- ◆ 大阪湾海上交通センターにおける取組
 - 荒天により錨泊する船舶の厳重な走錨監視を実施
 - 関空島から3マイル以内の荒天避泊の自粛について関空島周囲の船舶に対しAISメッセージの送信を実施
 - 走錨の可能性のある船舶に対し無線等を用いた注意喚起を実施
- ◆ 関西空港海上保安航空基地における取組
 - 大阪湾に錨泊しようとする船舶に対し連絡橋等との衝突を十分回避できる海域に錨泊するよう事前指導を継続実施
 - 関空島周辺海域における巡視船艇によるしょう戒を実施



平成 30 年 9 月 25 日
運輸安全委員会

油タンカー一宝運丸衝突（橋梁）事故について

1. 本船の要目

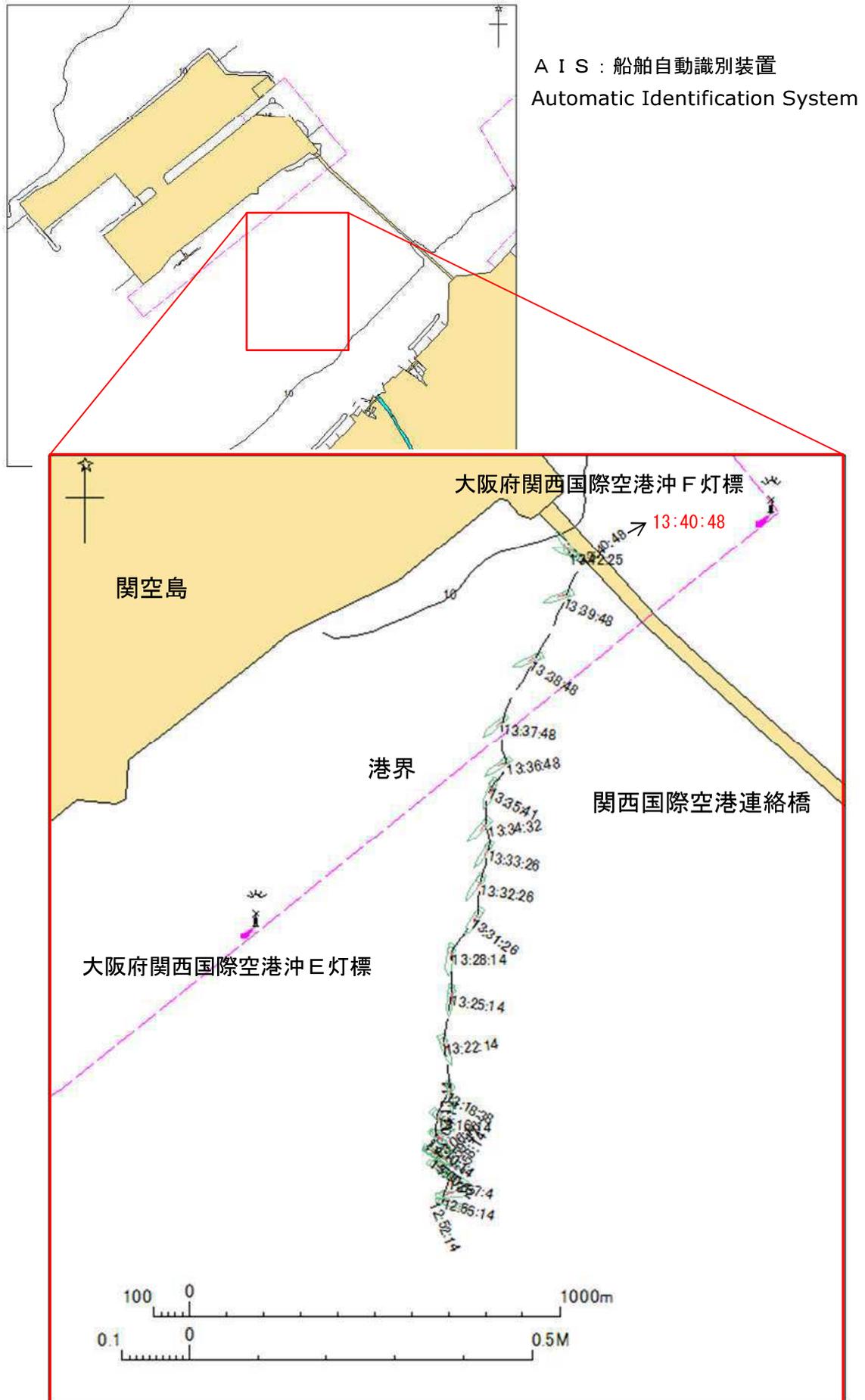
船種、船名	油タンカー 宝運丸
船籍港	福岡県福岡市
総トン数	2,591トン
長さ×幅×深さ	89.95×15.80×7.10 (m)
主機	ディーゼル機関1基（出力2,059kW）
乗組員	11人
船舶所有者	日之出海運株式会社
運航会社	鶴見サンマリン株式会社
積荷	なし

2. 本事故当時の風向風速

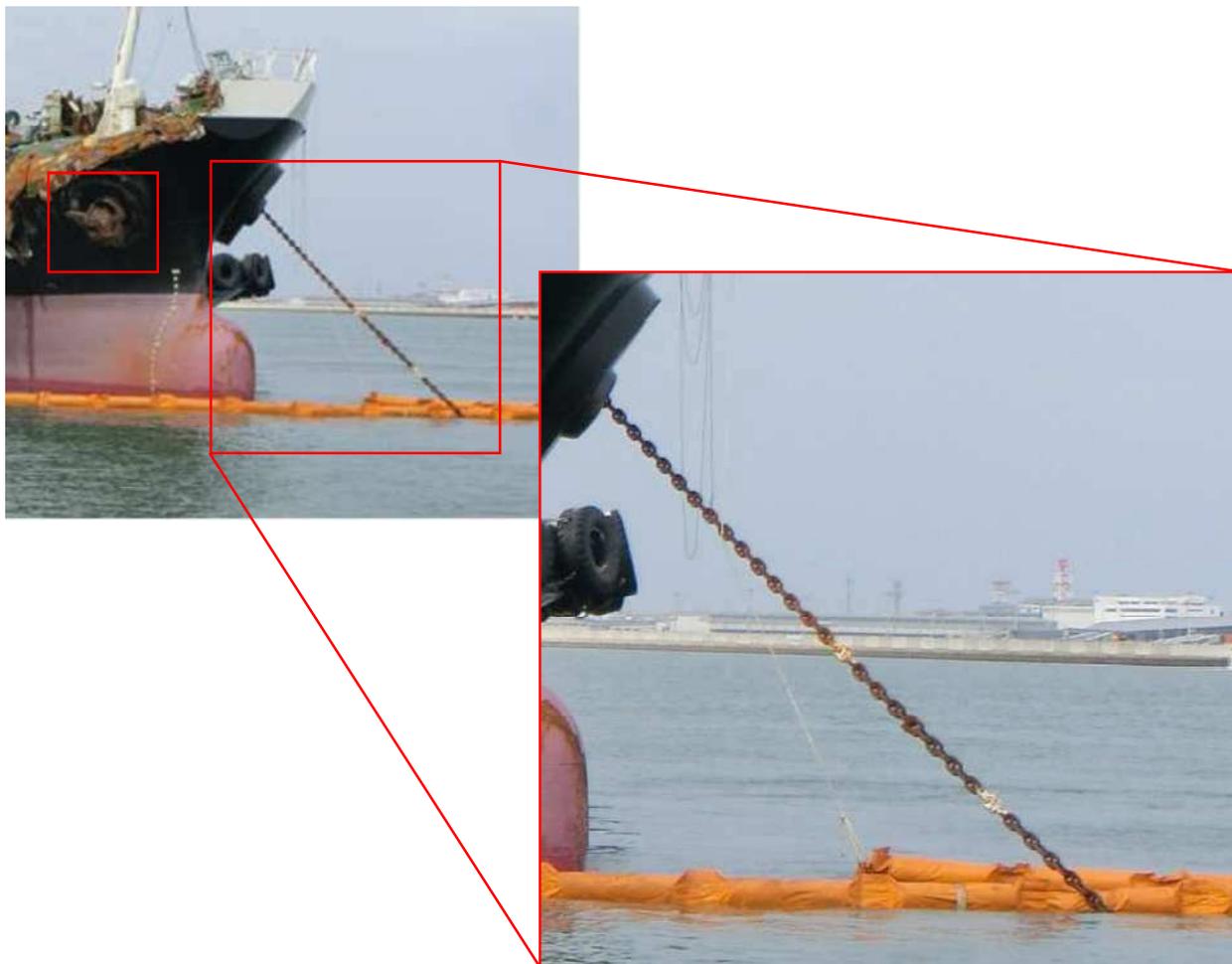
時刻	平均		最大瞬間	
	風向	風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)
10:00	東	6.4	東	10.3
11:00	東北東	13.9	北東	17.5
12:00	東北東	19.7	東北東	24.2
12:30	東北東	18.2	東	27.3
12:40	東北東	18.2	東北東	30.3
12:50	東	17.0	東	22.1
13:00	東南東	19.8	南東	37.0
13:10	南東	24.4	南東	32.4
13:20	東南東	26.6	南	40.1
13:30	南	37.9	南南西	52.5
13:40	南南西	41.8	南南西	58.1
13:50	南南西	44.9	南南西	57.1
14:00	南南西	33.7	南南西	44.8

※ 関空島地域気象観測所（本事故発生場所から西方約3,100m）における風向風速観測値

3. A I S 情報 (平成 30 年 9 月 4 日 12 時 50 分頃～13 時 50 分頃までの航跡)

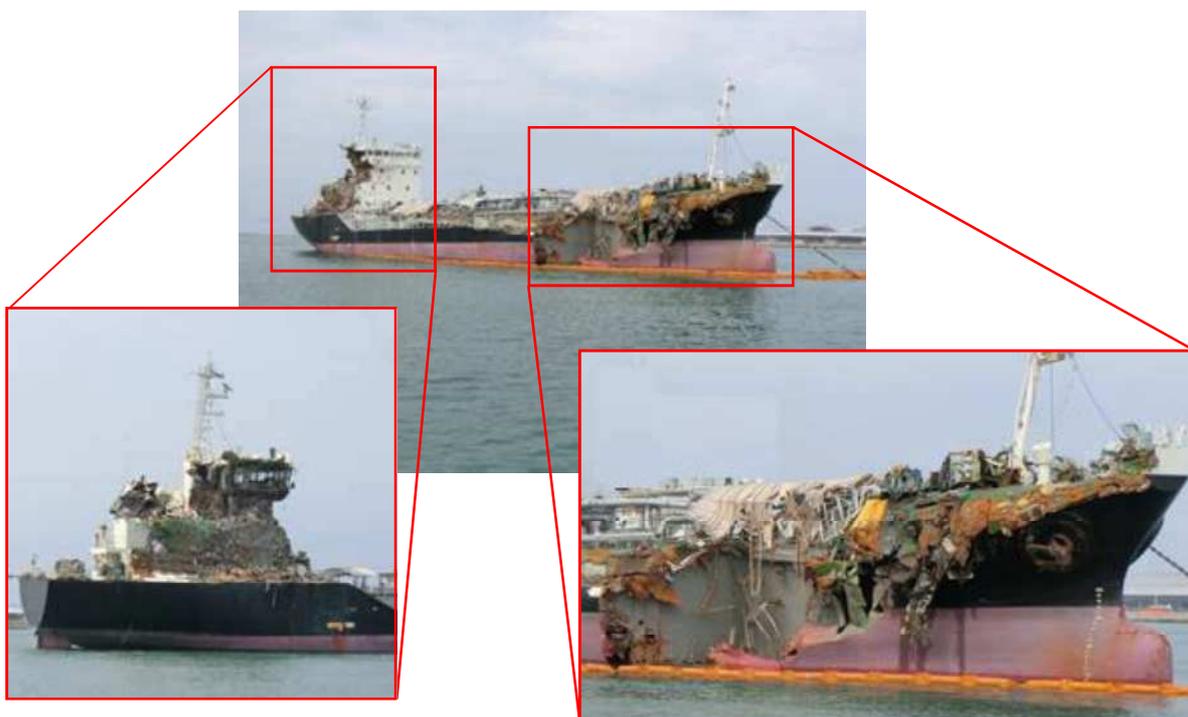


4. 錨泊方法（事故後の本船の錨泊状況：左舷錨を使用した単錨泊）



5. 損傷状況

(1) 右舷船首方から見た本船



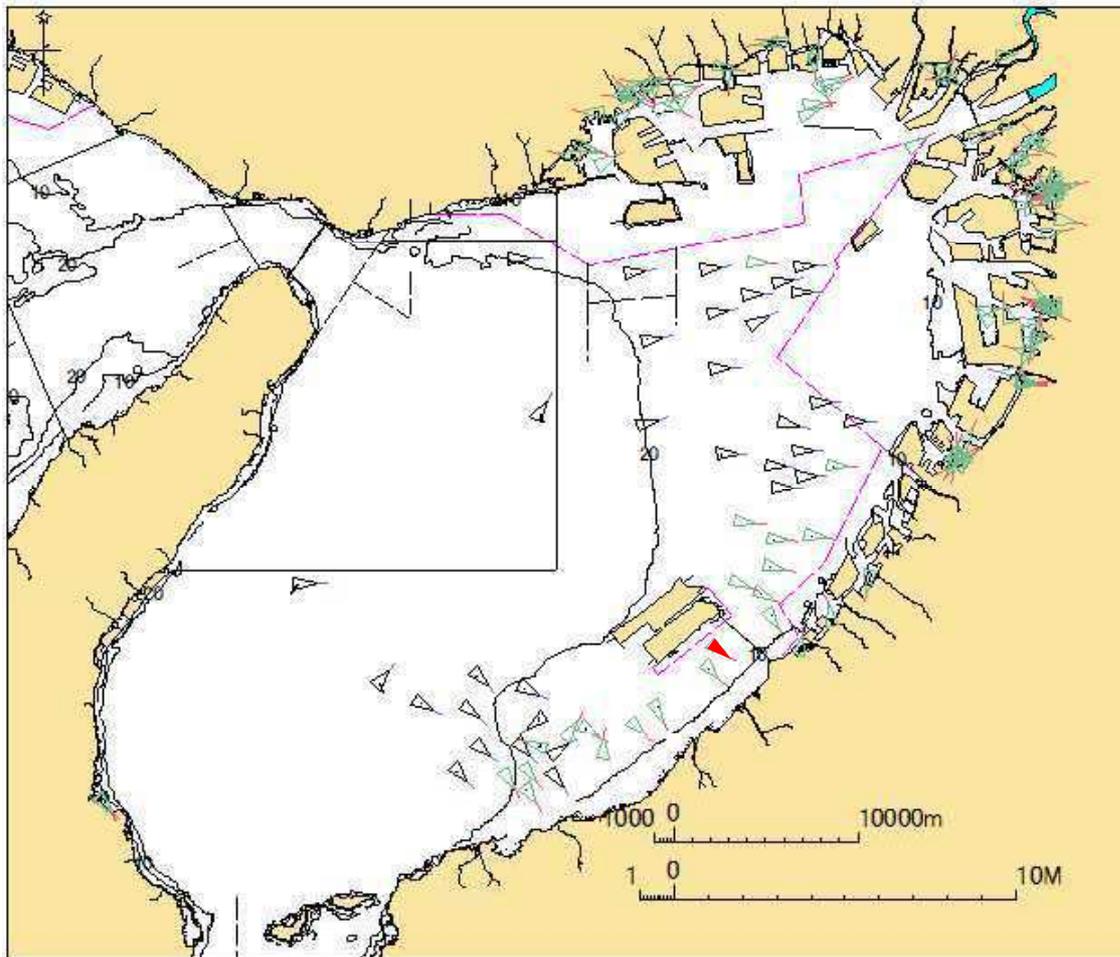
(2) 関西国際空港連絡橋の損傷状況



6. 錨地について

- (1) 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」には、「**関空島の陸岸から、原則3マイル離れた場所に錨泊してください**」と記載されていた。
- (2) 錨地付近の水深及び底質
海図W1103によれば、水深は約14mで、底質は泥であった。

7. 平成30年9月4日大阪湾におけるAISデータ (13:00~13:05)



 日本籍船舶

 外国籍船舶

 油タンカー宝運丸

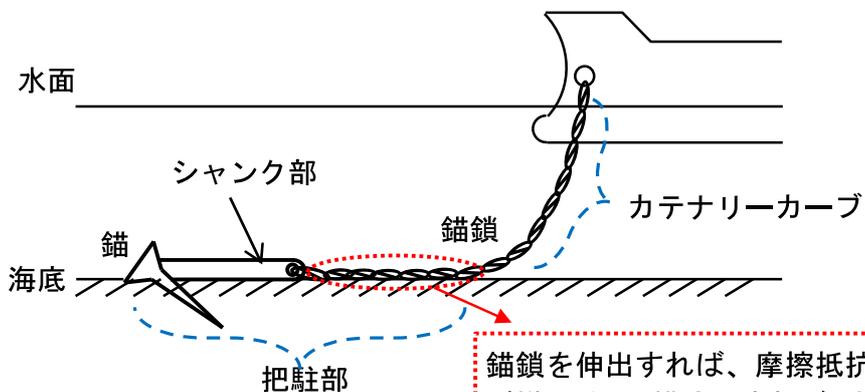
当時、大阪湾（港内を除く）でAISを使用していた船舶数を確認したところ53隻で、日本籍船舶が20隻、外国籍船舶が33隻であった。

8. 今後の調査方針

- (1) 本船の錨泊方法、錨泊地の選定方法及び運航会社等の支援体制
- (2) 本船の走錨及び対策の解析
- (3) 関西国際空港周辺に停泊していた船舶の状況調査等（錨地の選定、錨泊の方法、エンジンの使用状況など）

〈参考〉 単錨泊時の錨及び錨鎖の状態の例

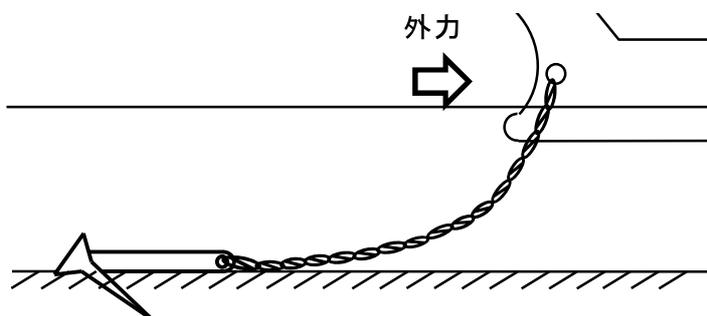
海底に錨及び錨鎖が接して把駐部を構成している様子



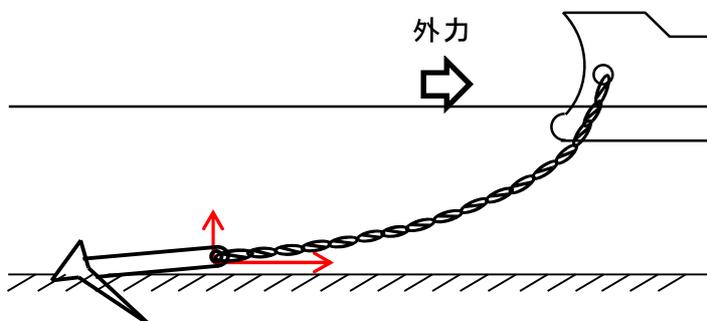
錨鎖を伸出すれば、摩擦抵抗が増える。双錨泊にすれば、さらに摩擦抵抗が増える。

※「カテナリーカーブ」とは、ロープなどの両端を持って垂らしたときにできる曲線をいう。

外力を受けて徐々に錨鎖が海底を離れカテナリーカーブを描く様子



外力を受けて錨鎖が錨のシャング部を持ち上げ、錨に上向きの力が働いた様子





台風21号による被災後の関西国際空港 の復旧状況

新関西国際空港株式会社

平常時の関空への交通アクセス利用状況

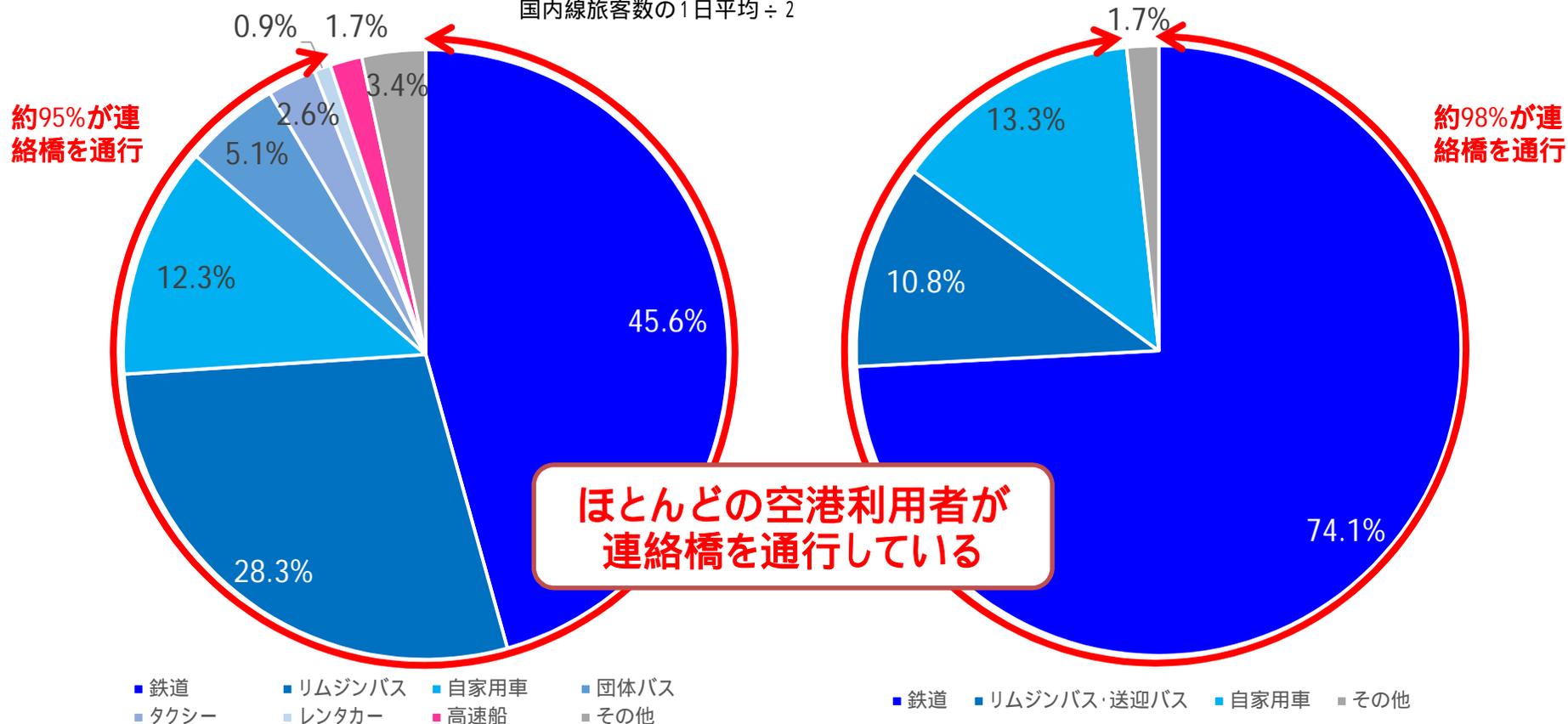


- ・関空から出発(国際線・国内線)する旅客が利用した交通アクセス(2015年度調査)は、鉄道が45.6%と最も多く、リムジンバス(28.3%)や自家用車(12.3%)がそれに続き、連絡橋を利用したアクセス手段が約95%となっている。
- ・また、関空で勤務する従業員の通勤手段(2017年度調査)は、鉄道が74.1%と最も多く、リムジンバス・送迎バス(10.8%)や自家用車(13.3%)を含めると連絡橋を利用したアクセス手段が約98%となっている。

出発旅客(約3.9万人/日)

従業員(約1.7万人)

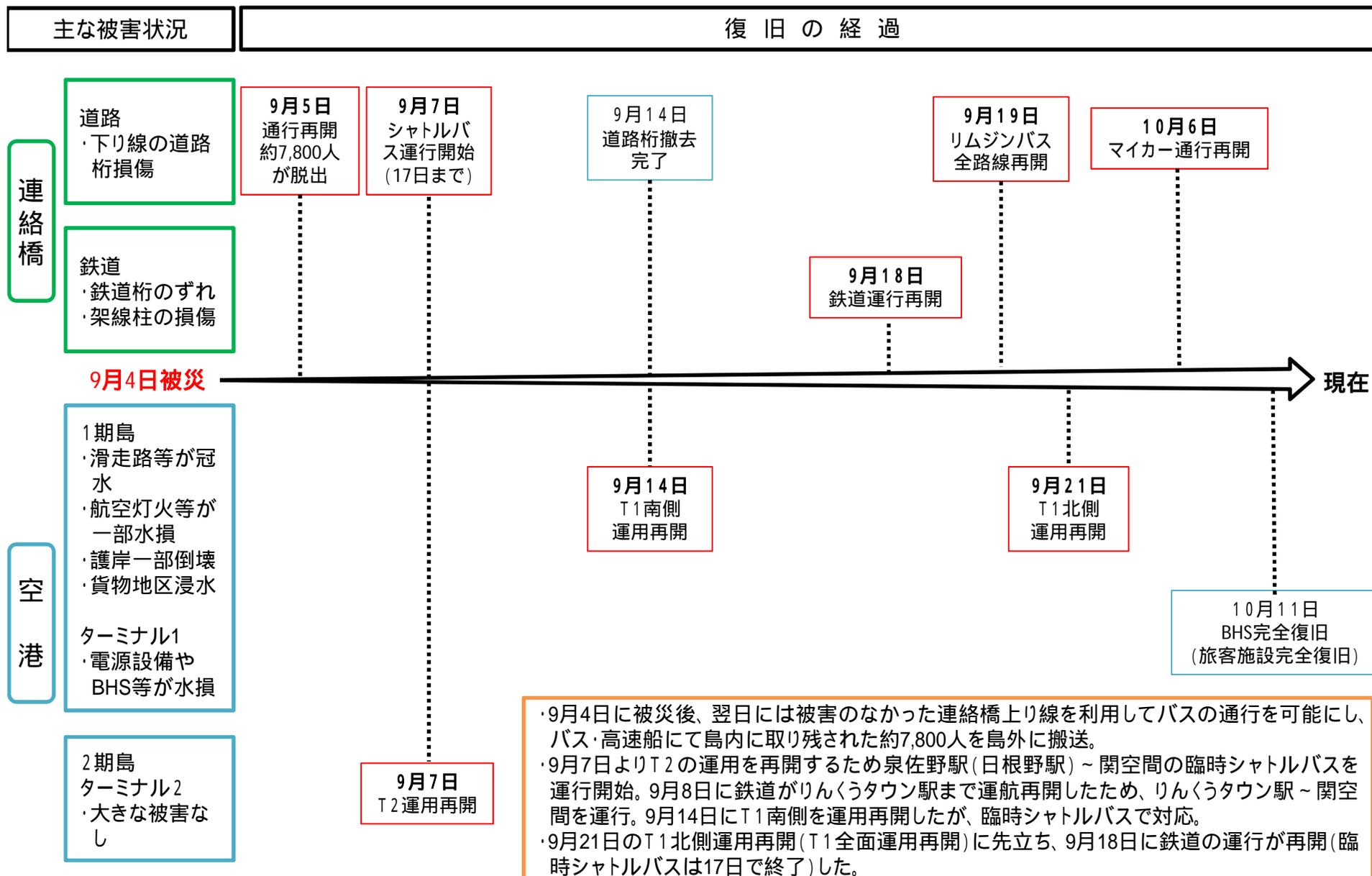
KAP公表資料の2017年度国際線及び国内線旅客数の1日平均÷2



出典: KIX・ITM交通アクセス利用実態調査(2015年)

出典: 関西エアポート公表の関西国際空港従業員調査(2017年度)

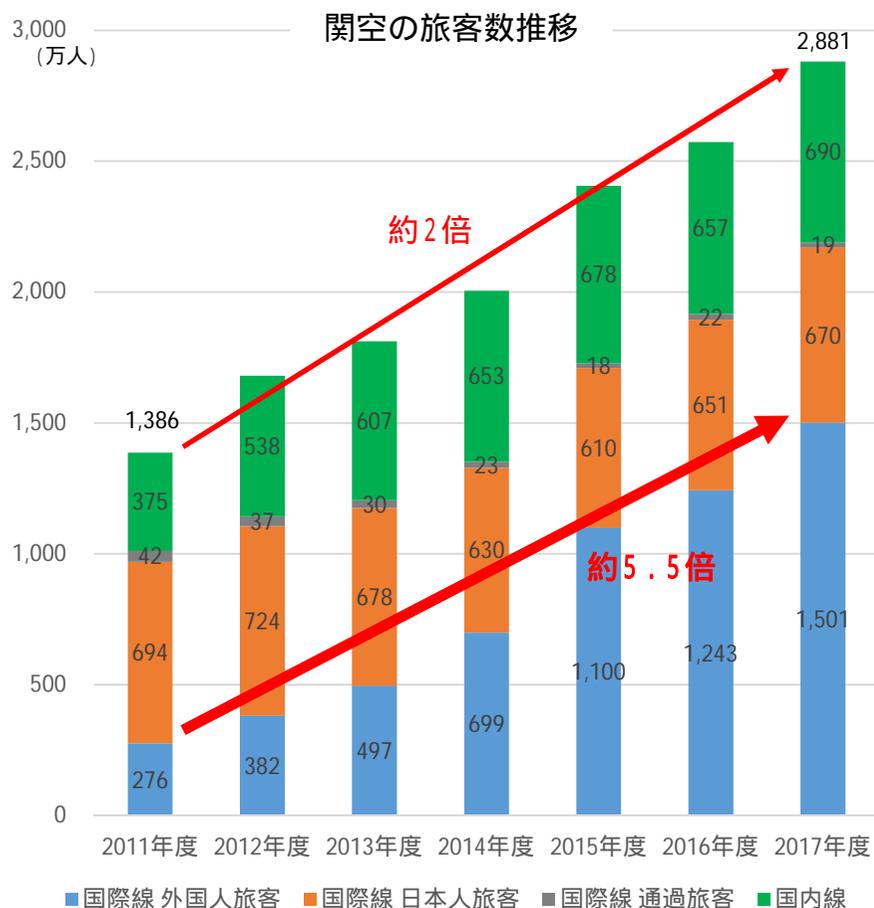
台風21号による被災後の復旧経過



(参考1) 関空の概要

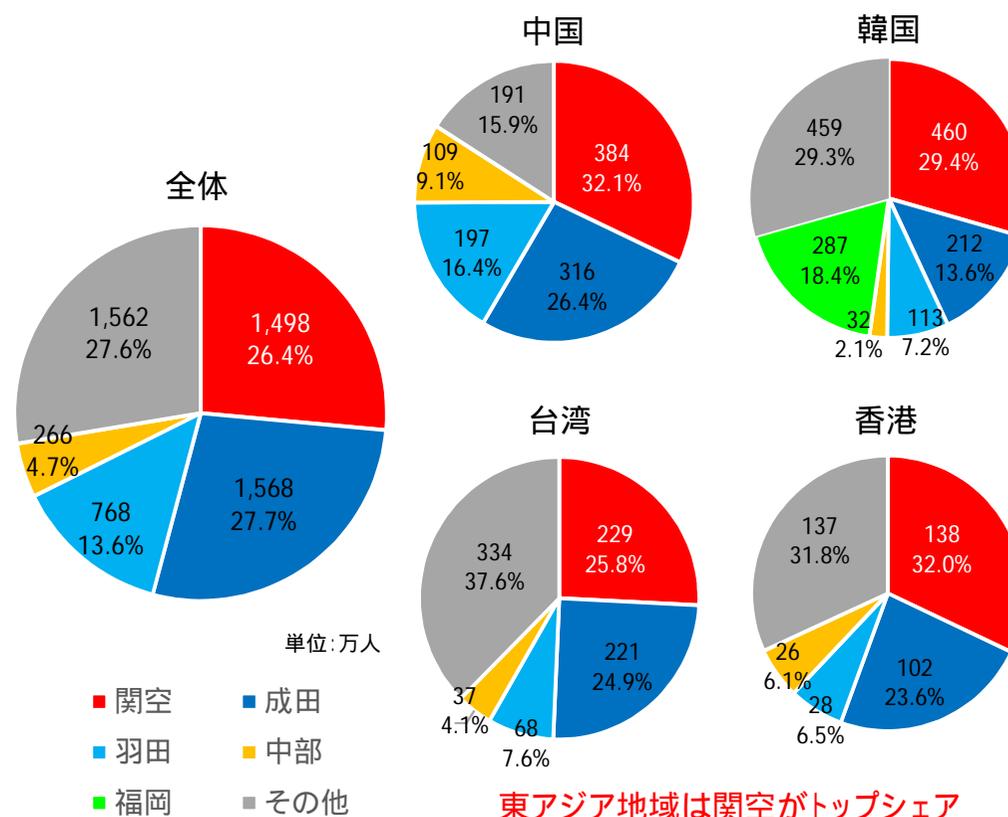


- ・関空の旅客数は近年大幅に伸びており、2017年度は約2,881万人が利用している。これは2011年度と比較して約2倍となっている。
- ・特にインバウンド旅客の伸びが目覚ましく、2017年度は約1,501万人が利用している。これは2011年度と比較して約5.5倍となっている。
- ・また、インバウンド旅客が出入国時に利用する日本の空港のうち、2017年度において関空は約1/4を占めており、成田とほぼ同等のシェアを占めている。東アジア諸国においては関空がトップシェアとなっており、韓国や香港は成田を大きく上回っている。



出典：関西エアポート公表資料

外国人出入国者数のシェア(2017年度)



出典：法務省出入国管理統計

(参考2) 連絡橋の被害状況



資料4

【一般的に必要とされている錨の鎖の長さ】

文献(注)によれば、錨鎖の伸出量については、経験的に次の長さを目安とされている。

1. 通常の錨泊 (風速20m/sの風を受ける場合)
: 水深の3倍 + 90m (3D + 90)
2. 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)

昨年8月、瀬戸内海で大型貨物船が荒天の中で走錨し、液化ガスばら積船と衝突する事故が発生。本件事故調査とともに、過去に走錨が関係した事故等の分析を実施。(「走錨」とは、錨泊中の船舶が風や波などを受け、流されること。)

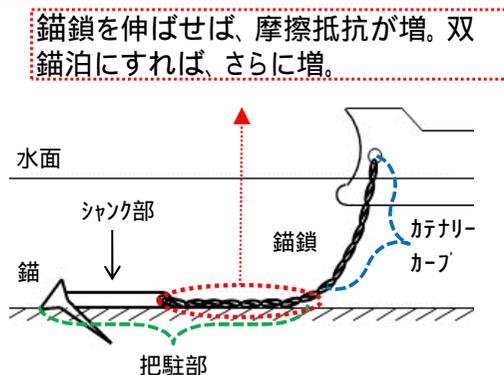
その結果は以下のとおり。

- 平成20年10月から平成30年7月末までに当委員会が公表した事故等で、総トン数100トン(普通の内航船)以上の船舶が走錨した事故等は68隻。
- 走錨した船舶は、一般的に必要とされている錨の鎖の長さよりも短かったうえ、装備していた2つの錨のうちの1つの錨のみを使用する「単錨泊」であったものが、68隻中51隻であることが判明(1隻は双錨泊、16隻はデータなし)。
- 走錨時に迅速に対応するための当直員配置がなかったと確認された船舶は23隻あり、全てが内航船舶。

走錨事故等の防止に向けて、次の措置をとることが望まれる。

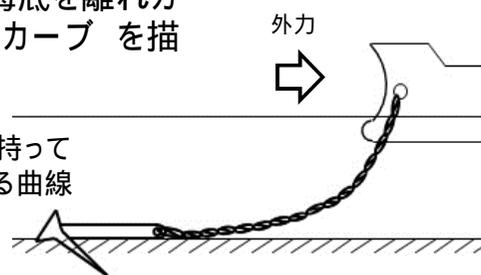
- (1) 気象・海象情報を適確に入手し、予想される気象・海象状況、海域及び底質に応じて、十分な錨鎖の伸出、振れ止め錨の使用、双錨泊等を検討すること。 守錨当直を配置すること。
- (2) 錨泊船の密集した海域では、予想される気象・海象状況、海域及び底質に応じた錨泊を実施できない可能性を考慮し、別の泊地への転錨又は漂流を検討すること。
- (3) 沿岸海域では、走錨のおそれのある船舶は、自船の状況を早期に確認できることなどから、AISの設置を検討すること。
- (4) 安全管理マニュアルや停泊当直等の手順書に、走錨への注意に関する事項が十分記載されていない場合には、具体的な走錨対策を記載すること。
- (5) 外国船については、船舶代理店等の関係者が、気象・海象情報及び別の泊地に関する情報を積極的に提供すること。

海底に錨及び錨鎖が接して把駐部を構成している様子

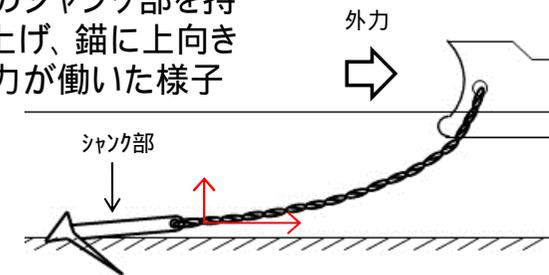


外力を受けて徐々に錨鎖が海底を離れカテナリーカーブを描く様子

ロープ等の両端を持って垂らしたときにできる曲線



外力を受けて錨鎖が錨のシャンク部を持ち上げ、錨に上向き力が働いた様子





走錨事故等の防止に向けて

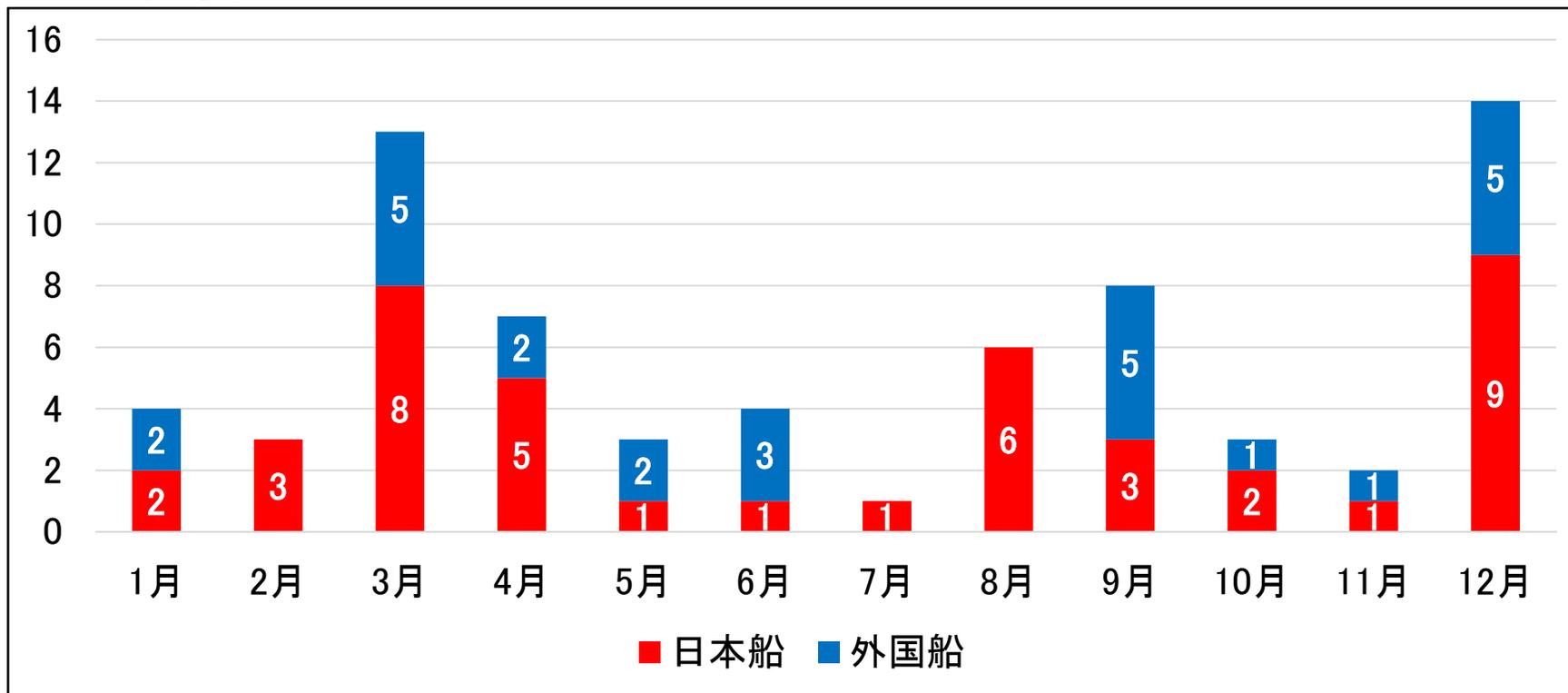
平成30年8月28日

運輸安全委員会事務局 首席船舶事故調査官

運輸安全委員会が、平成20年10月から平成30年7月までに公表した調査報告書に基づき、総トン数100トン以上の船舶(台船、バージを除く。)が走錨した事故及びインシデント(事故等)の68隻(日本船42隻、外国船26隻)の状況を分析したところ、以下のとおりであった。

1. 事故等の発生状況

(1) 発生月の状況をみると、3月が13件、8月・9月が15件、12月が14件と多く発生していた。8月・9月は台風、3月・12月は低気圧の通過といった特徴が挙げられる。

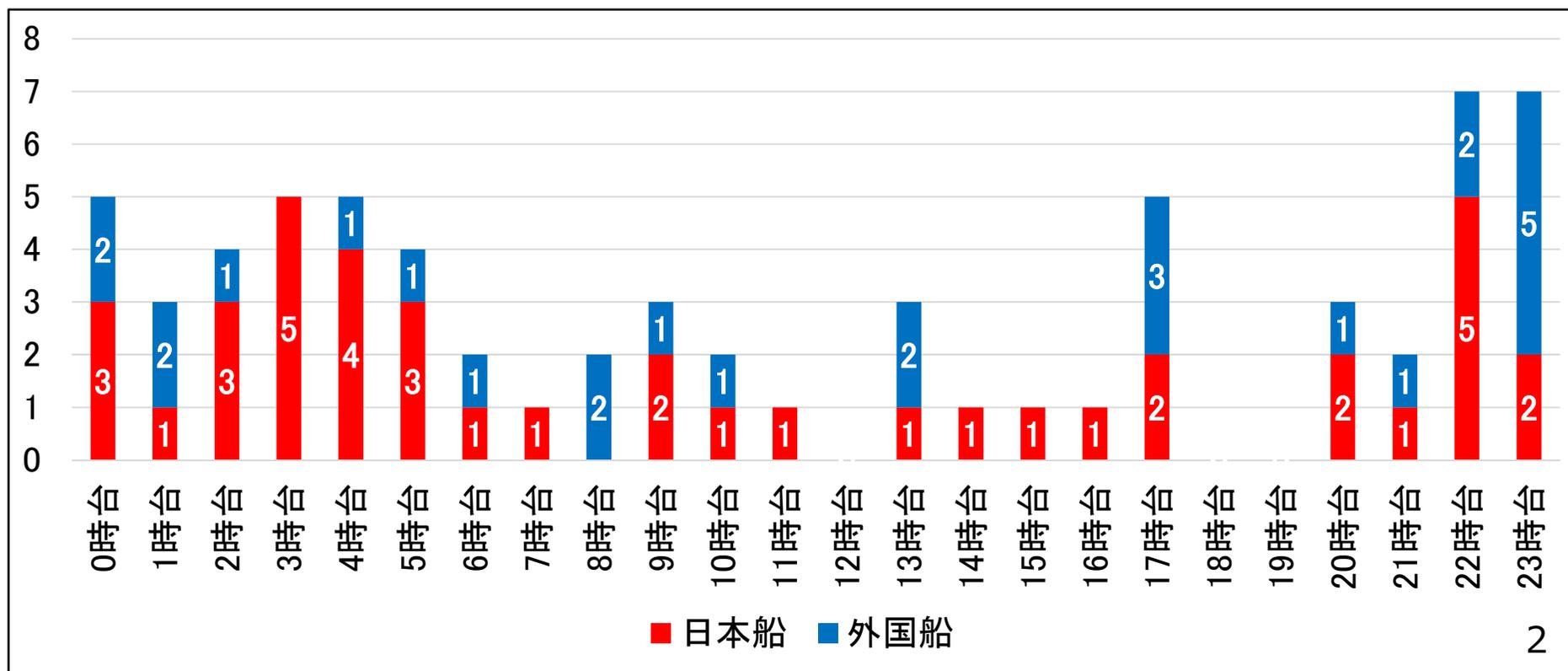


(2) 発生時間帯をみると、22時台から5時台の深夜・早朝に多かった。

このうち、0時台から5時台に発生の日本船19隻では、15隻が守錨当直を配置していなかった。

対象船舶68隻のうち、守錨当直の配置の状況が判明した52隻は、日本船30隻では、当直ありが7隻、当直なしが23隻で、外国船22隻では、すべて当直ありであった。

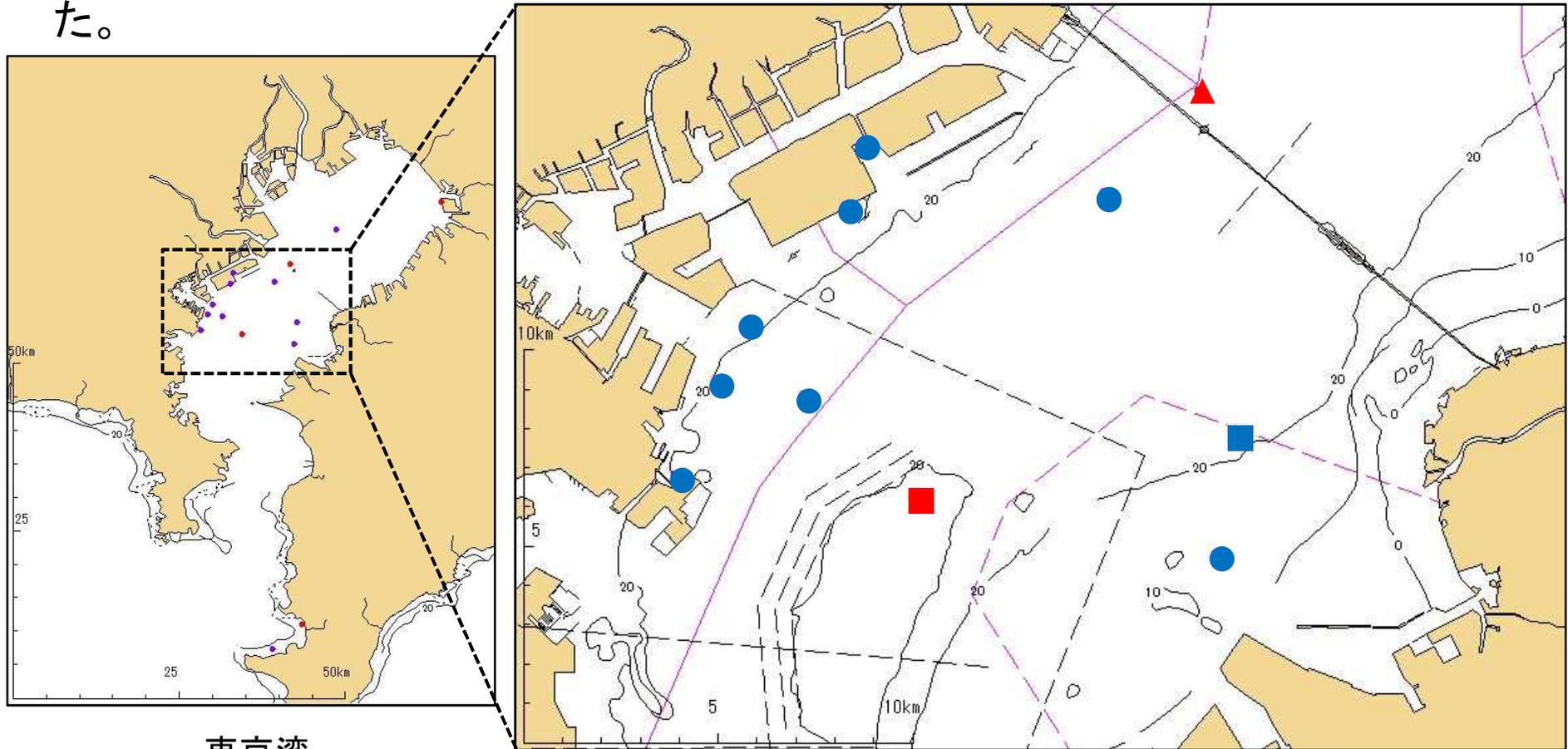
守錨当直を配置していない場合、自船の状況を早期に確認できず、最新の気象・海象情報入手できないことから、走錨を防ぐ措置の時機が遅れるなどして、事故等に至っている。



2. 発生場所の状況

対象船舶68隻の発生場所をみると、東京湾で15隻、別府湾で3隻、室蘭港で3隻などであった。

東京湾の15隻のうち、11隻は中ノ瀬付近で、そのうち9隻が外国船であった。



東京湾

総トン数

△: 500トン未満

□: 500トン以上3000トン未満

○: 3000トン以上

船籍別

■: 日本船

■: 外国船

3. 錨泊時の水深と錨鎖の伸出量及び錨の状況

船の把駐力は、錨地の底質に対する錨の把駐力と海底に横たわる錨鎖の摩擦抵抗から構成された把駐部の合力である。

十分な把駐力を得るためには、錨が海底をかき、錨鎖が水深に応じて伸出される必要があるが、船体が強風などにより、圧流され始めると、錨は爪が上向きに反転し、海底をかくことができず、把駐力を得られない状態になることがある。

文献(※1)によれば、錨鎖の伸出量については、経験的に次の長さを目安とされている。

通常の錨泊 : 水深の3倍+90m ($3D+90$)

荒天時の錨泊 : 水深の4倍+145m ($4D+145$)

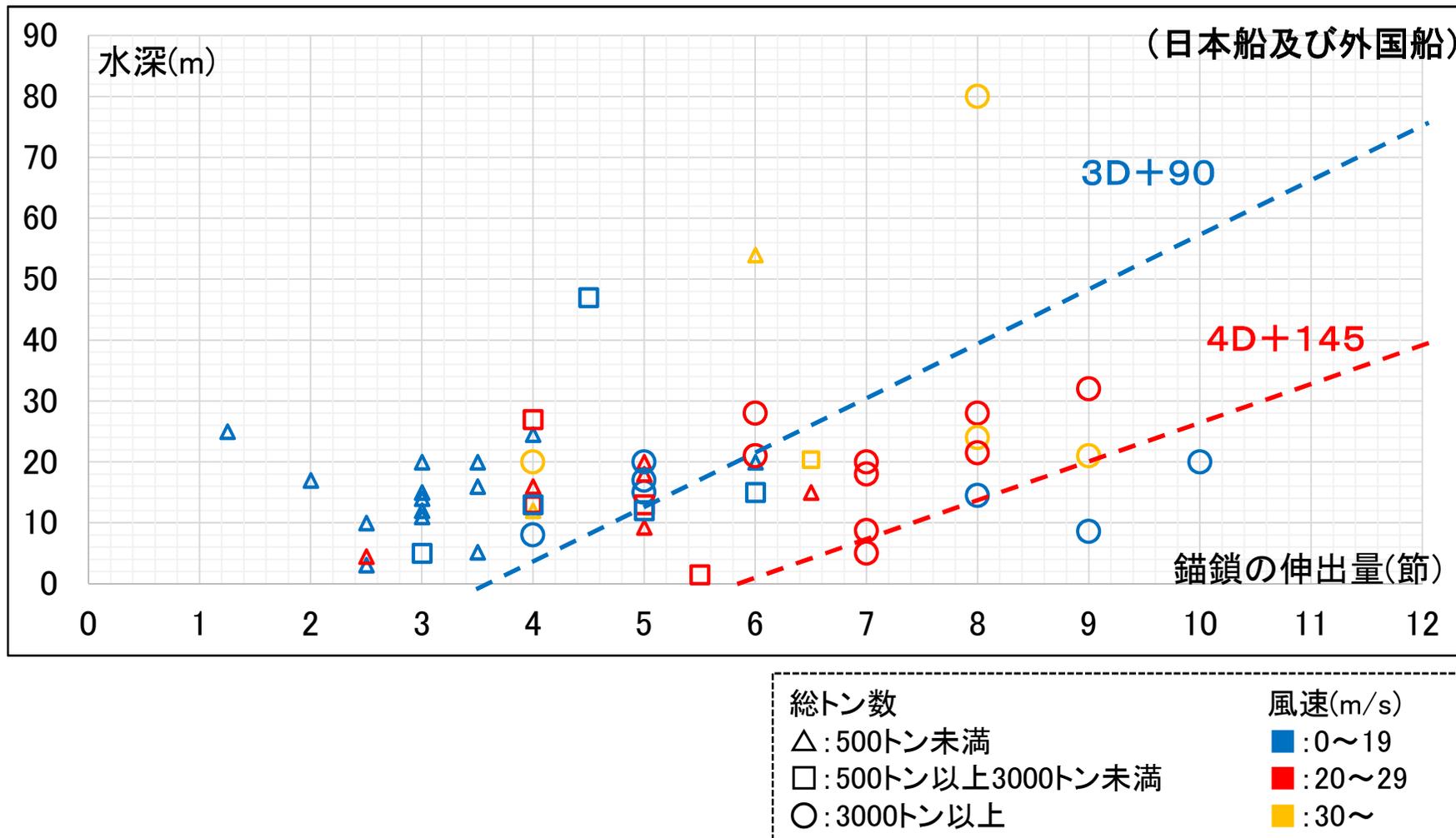
※1「操船論」(初版、岩井聡著、海文堂出版(株)、昭和42年発行)

また、旧日本海軍が使用していた「操艦教範」によれば、以下のとおりとされている。

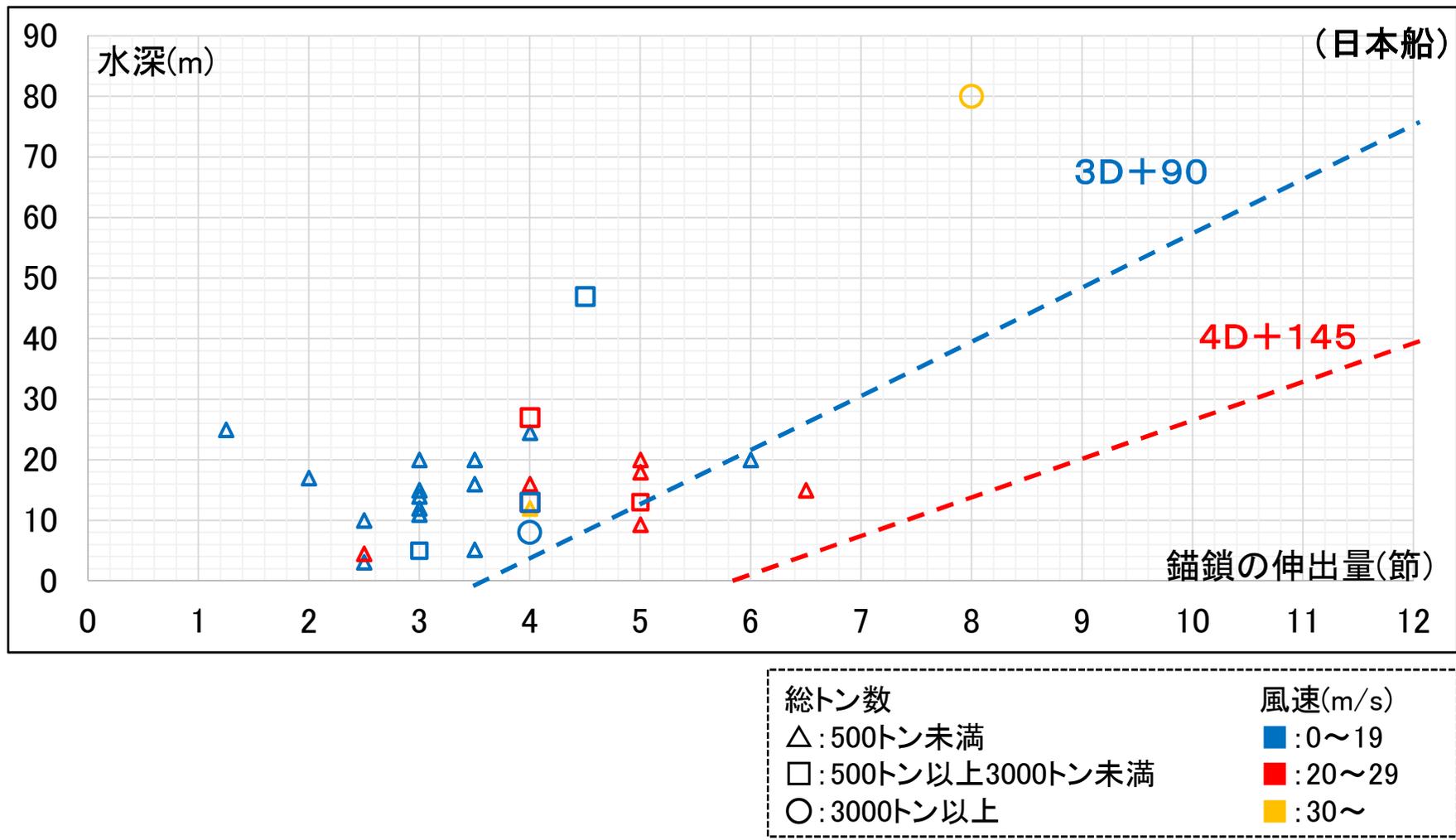
通常時: 風速20m/sの風を受ける場合

荒天時: 風速30m/sの風を受ける場合

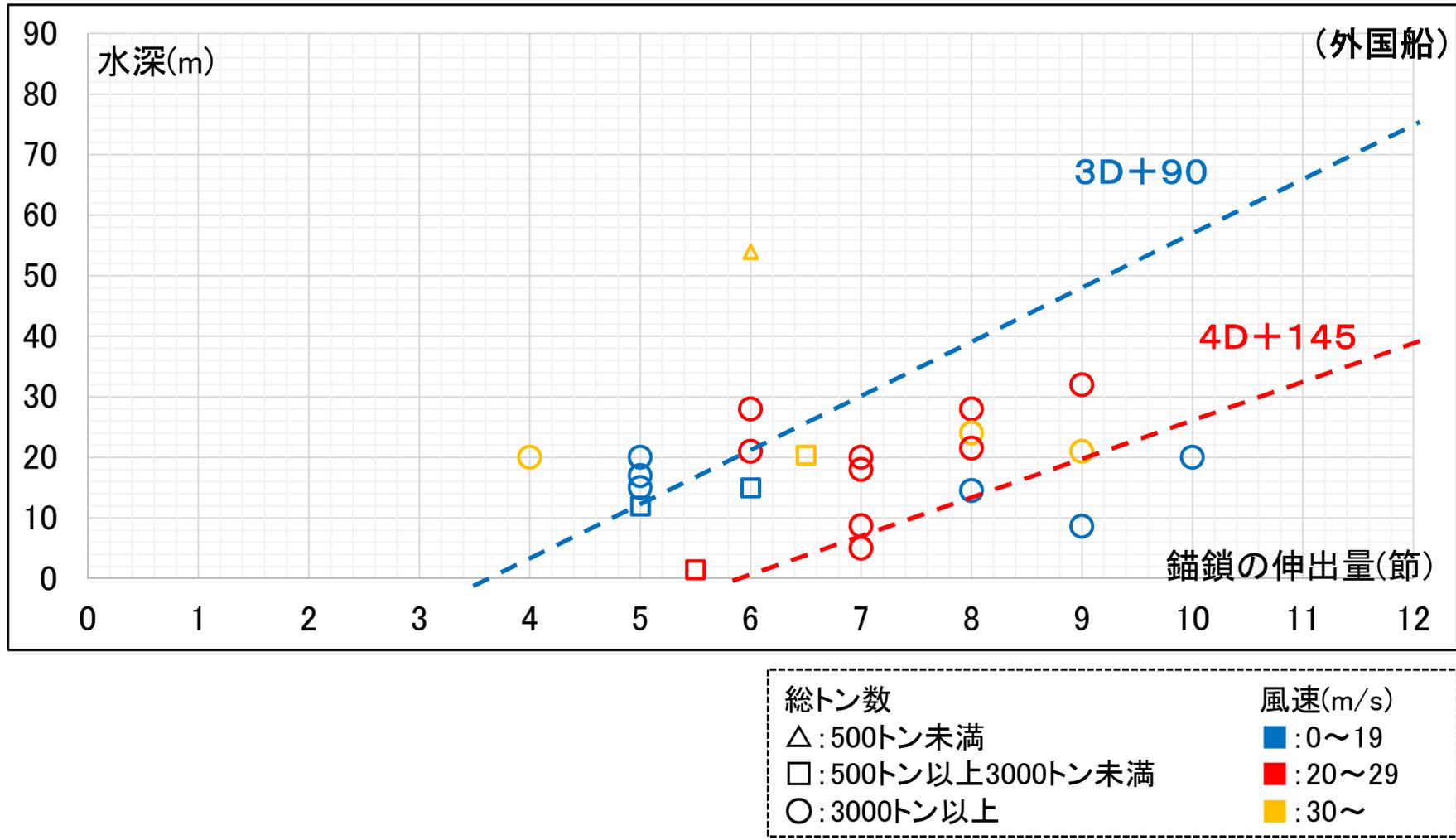
対象船舶68隻のうち、状況が判明した52隻について、水深と錨鎖の伸出量の関係と、総トン数と風速について図示した。なお、51隻は単錨泊であった。走錨した船舶の多くは、「3D+90」及び「4D+145」を示す直線よりも左に位置しており、錨鎖の伸出量が少ない状況であった。なお、錨鎖1節の長さは25mとしている。



次に、状況が判明した日本船29隻についてみると、総トン数500トン未満の船舶で、風速19m/s以下が多く、25隻は「3D+90」の直線よりも左に位置しており、錨鎖の伸出量が少ない状況であった。
 なお、28隻は単錨泊であった。



また、状況が判明した外国船23隻についてみると、総トン数3000トン以上の船舶で、風速20m/s以上が多く、20隻は「4D+145」の直線よりも左に位置しており、錨鎖の伸出量が少ない状況であった。
 なお、23隻すべて単錨泊であった。



4. 再発防止策について

走錨事故等の防止に向けて、次の措置をとることが望まれる。

- (1) 気象・海象情報を適確に入手し、予想される気象・海象状況、海域及び底質に応じて、
 - ① 十分な錨鎖の伸出、振れ止め錨の使用、双錨泊等を検討すること。
 - ② 守錨当直を配置すること。
- (2) 錨泊船の密集した海域では、予想される気象・海象状況、海域及び底質に応じた錨泊を実施できない可能性を考慮し、別の泊地への転錨又は漂泊を検討すること。
- (3) 沿岸海域では、走錨のおそれのある船舶は、自船の状況を早期に確認できることなどから、AISの設置を検討すること。
- (4) 安全管理マニュアルや停泊当直等の手順書に、走錨への注意に関する事項が十分記載されていない場合には、具体的な走錨対策を記載すること。
- (5) 外国船については、船舶代理店等の関係者が、気象・海象情報及び別の泊地に関する情報を積極的に提供すること。

気候変動等によるこれまで経験したことのない規模の災害が続発しており、迅速かつ的確な対応が必要である。今般、台風の影響でタンカーが走錨し、関西国際空港の連絡橋に衝突した結果、人流・物流等に甚大な被害が発生した。

今後、荒天時の走錨等により、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はどのような検討が必要か。

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

- 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。
- 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。
- 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。

1. 錨泊場所について

- 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。
- 錨泊場所に関する規制について、どのように考えるべきか。平時と荒天時を区別した検討が必要か。
- 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。
- 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と。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。

２．錨泊の方法等について

- 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。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。
- 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。

３．荒天時の注意喚起等について

- 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。
- そのために必要な監視体制は十分か。

４．陸上管理体制について

- 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。

５．その他

- 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。

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）	1～5
2 - 1	荒天避難・錨泊の方法	6～7
2 - 2	操船運用上の安全対策	8
2 - 3	走錨の検知・走錨発生時の措置	9
3 - 1	A I Sとは	10
3 - 2	A I Sを活用した航行支援システム	11
3 - 3	A I Sを活用した航行システムの全国展開	12
3 - 4	A I Sによる走錨監視	13
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）	14
3 - 6	台風24号による走錨監視の状況（平成30年9月30日）	15
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	16
5	走錨に起因する海難の発生状況（H15～H29）	17～20

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）

◆ 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）

（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。

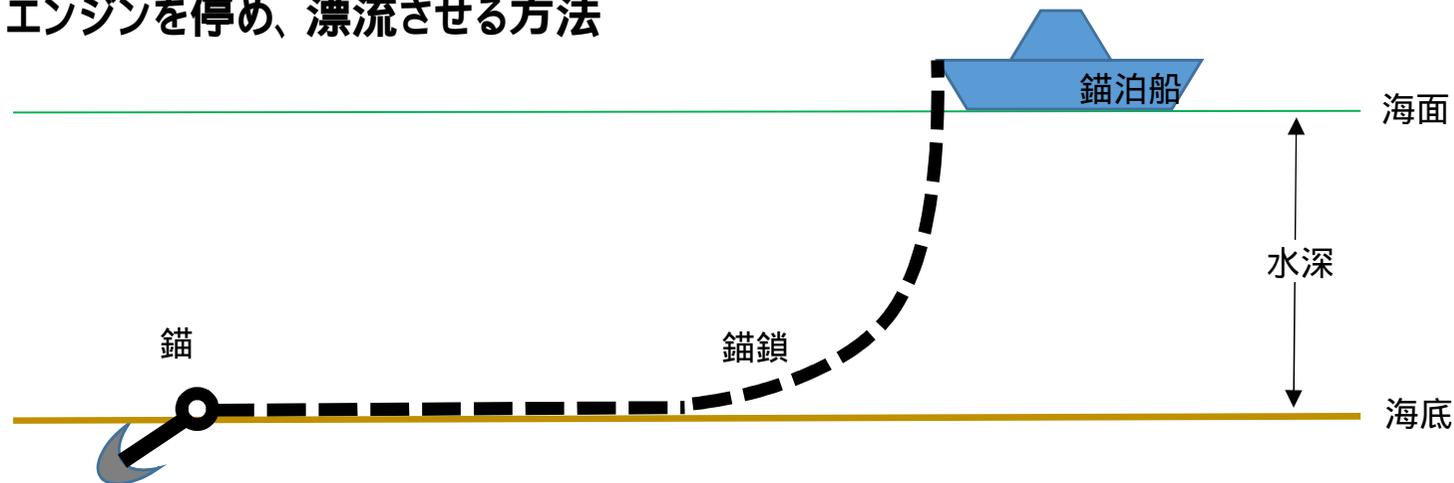
◆ 一般的な荒天避難の形態について

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)

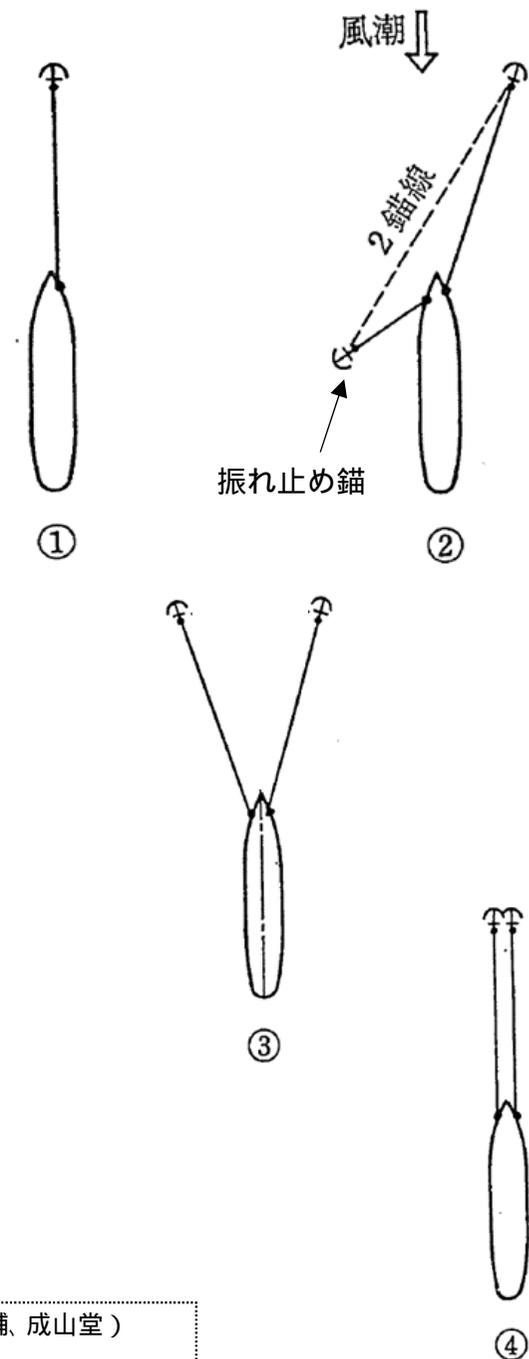
船首両舷いずれか一方の大アンカーを使用するもので、最も頻度の高い錨泊法である。荒天のとき船の振り回りを抑えるため他舷のアンカーを振れ止め用として投錨するが、振れ止めアンカーは係駐の主力とならないからこれも単錨泊に属する。

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）

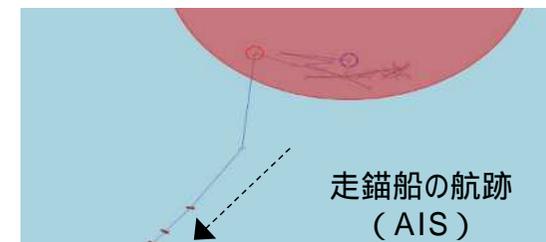
〔アンカーによる係駐力が外力よりも小さければ、アンカーは海底をすべるもので、これを走錨といい、具体的には次の原因による。〕

- (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

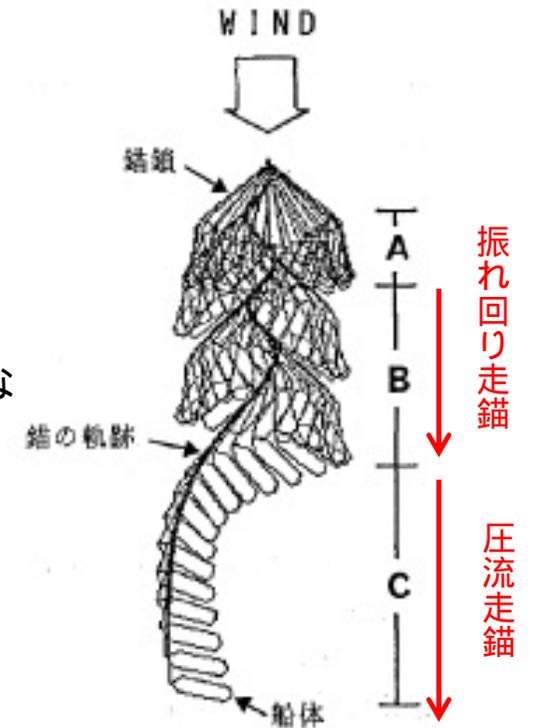
GPSが一般的となり、近年の研究で走錨は二段階の現象を伴うことが解析されました。これにより、従来の走錨検知方法により検知する前から走錨は始まっていること（第一段階：振れ回り走錨）が指摘されています。

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）

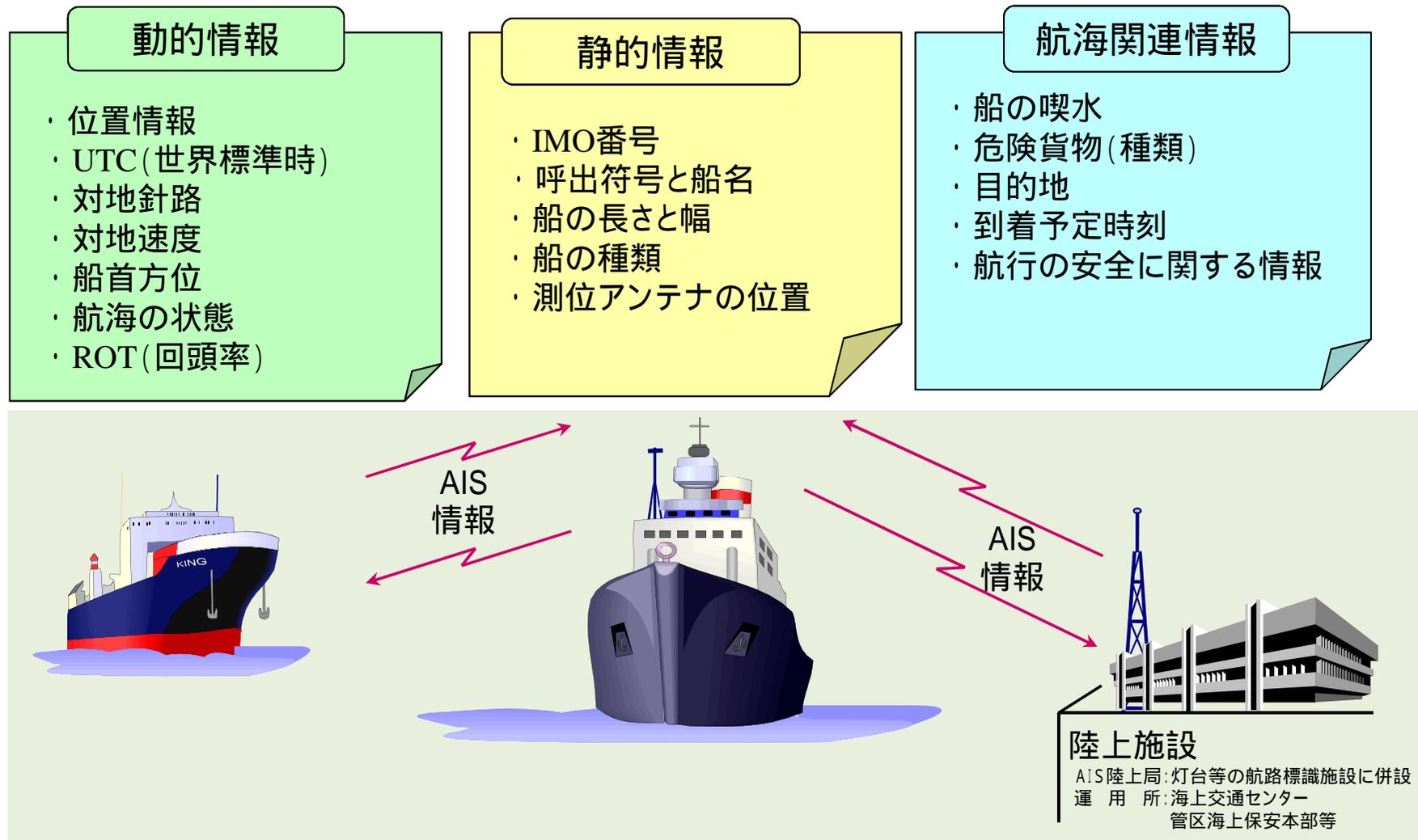
◆ 走錨を知ったときの処置

- （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とする。
- （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

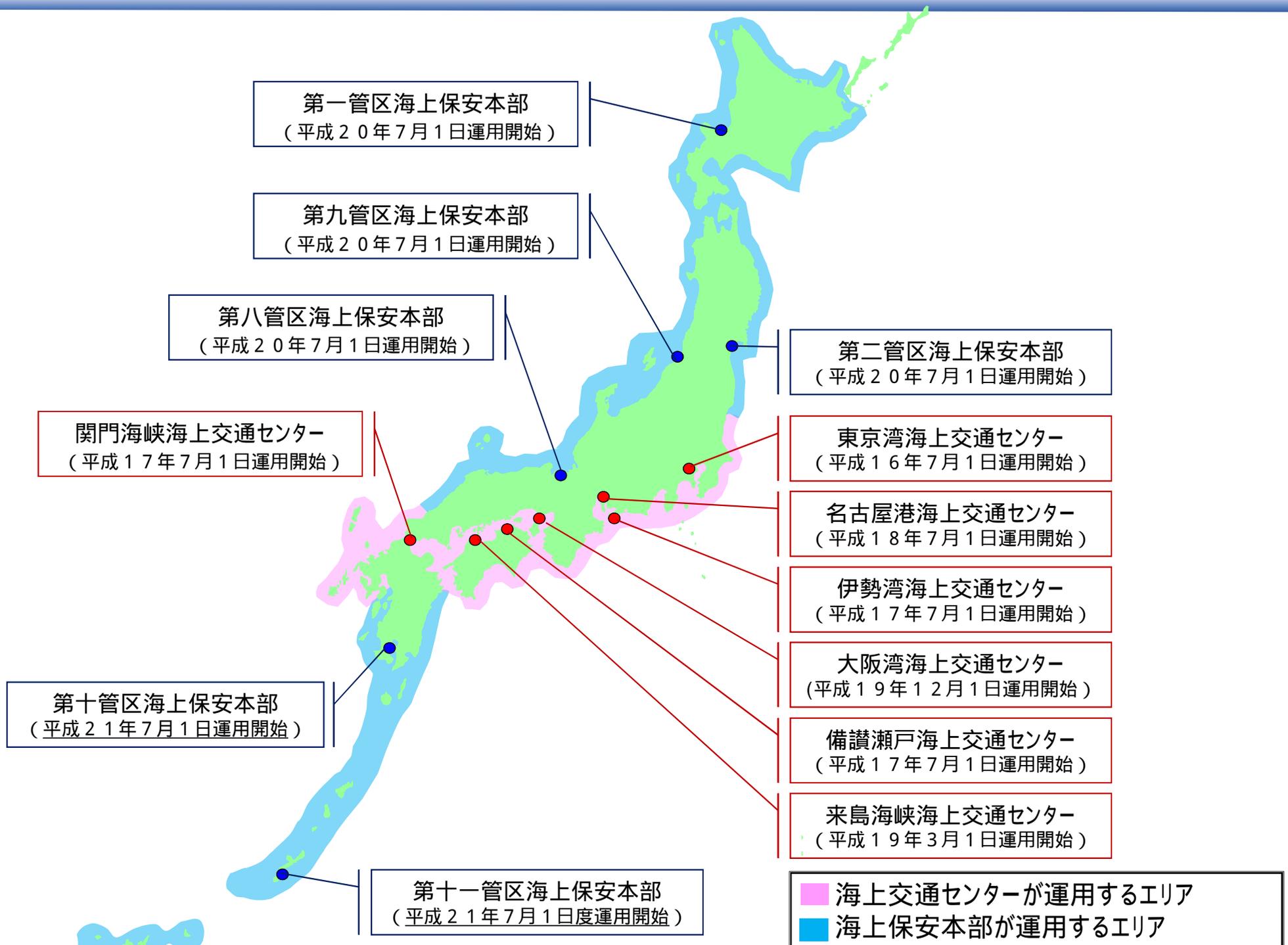
大時化状態

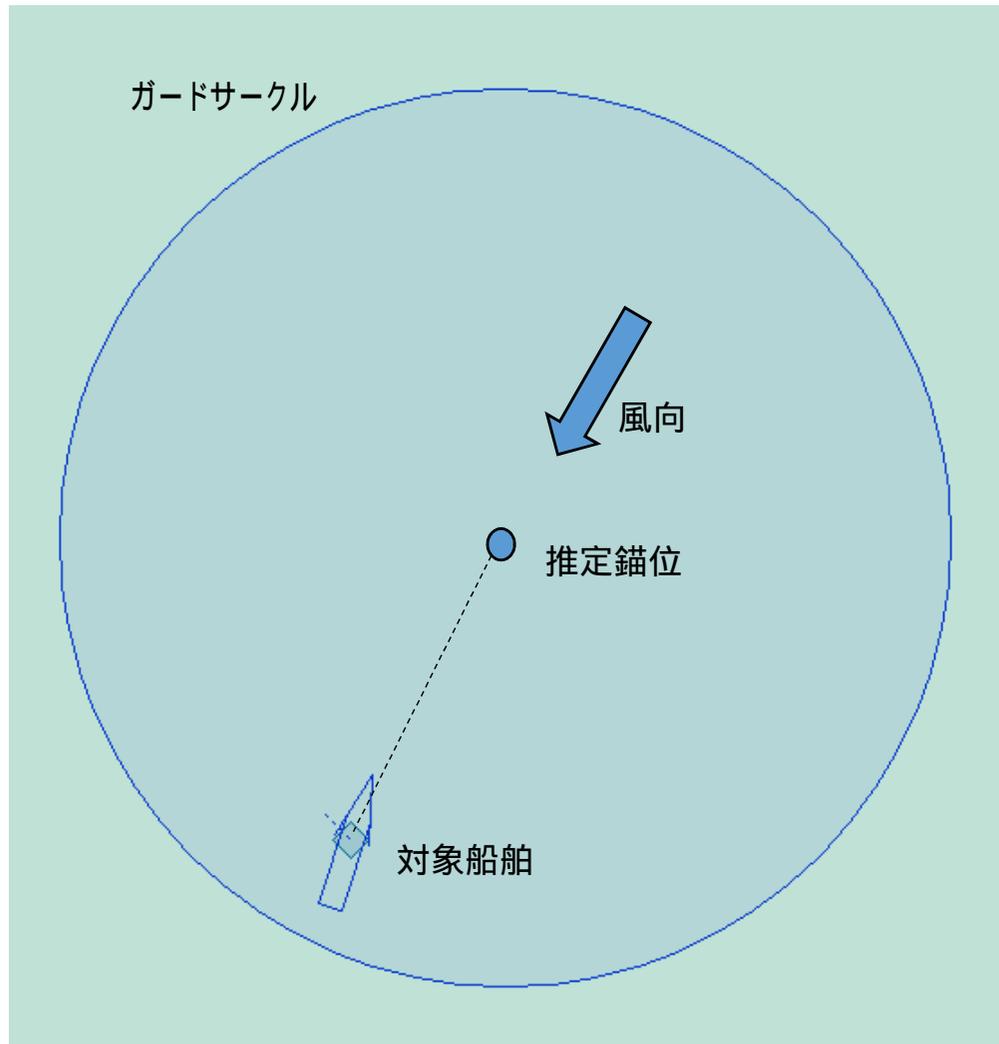
航行に影響を及ぼす海難等情報

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。

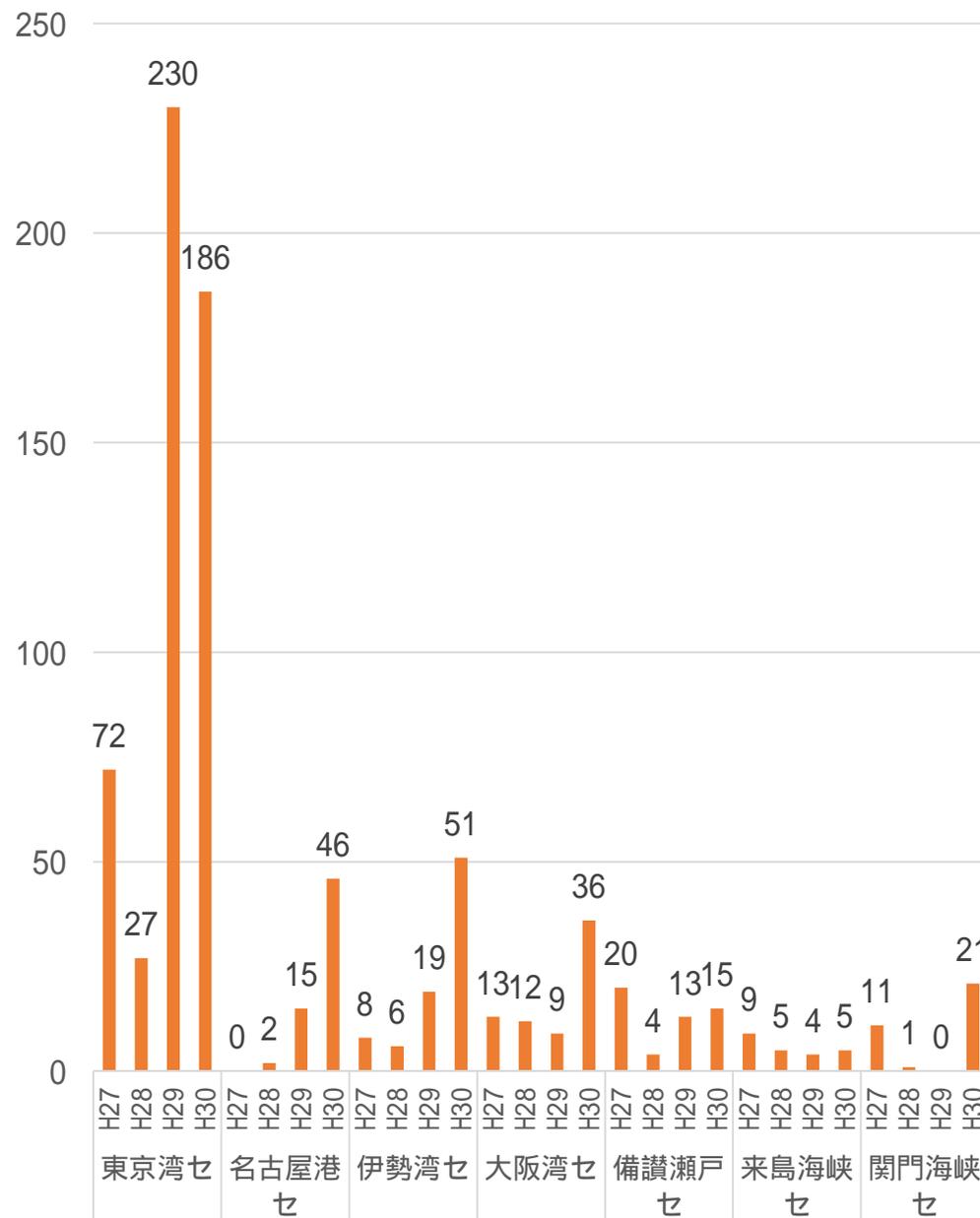
◆ 海上交通センター別錨泊監視最大隻数（日）
（H27～H30）

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

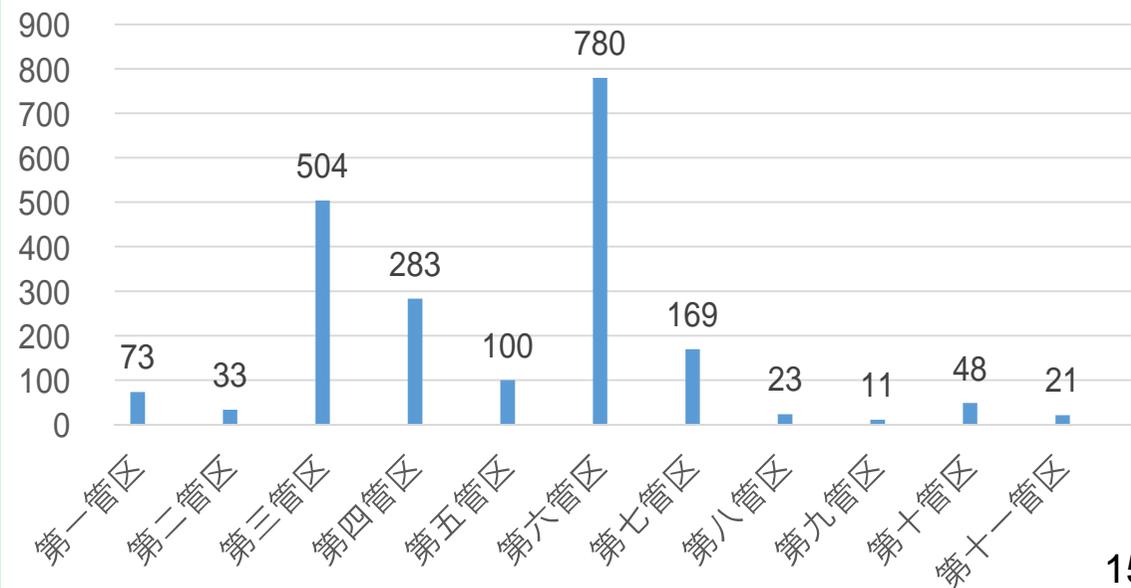


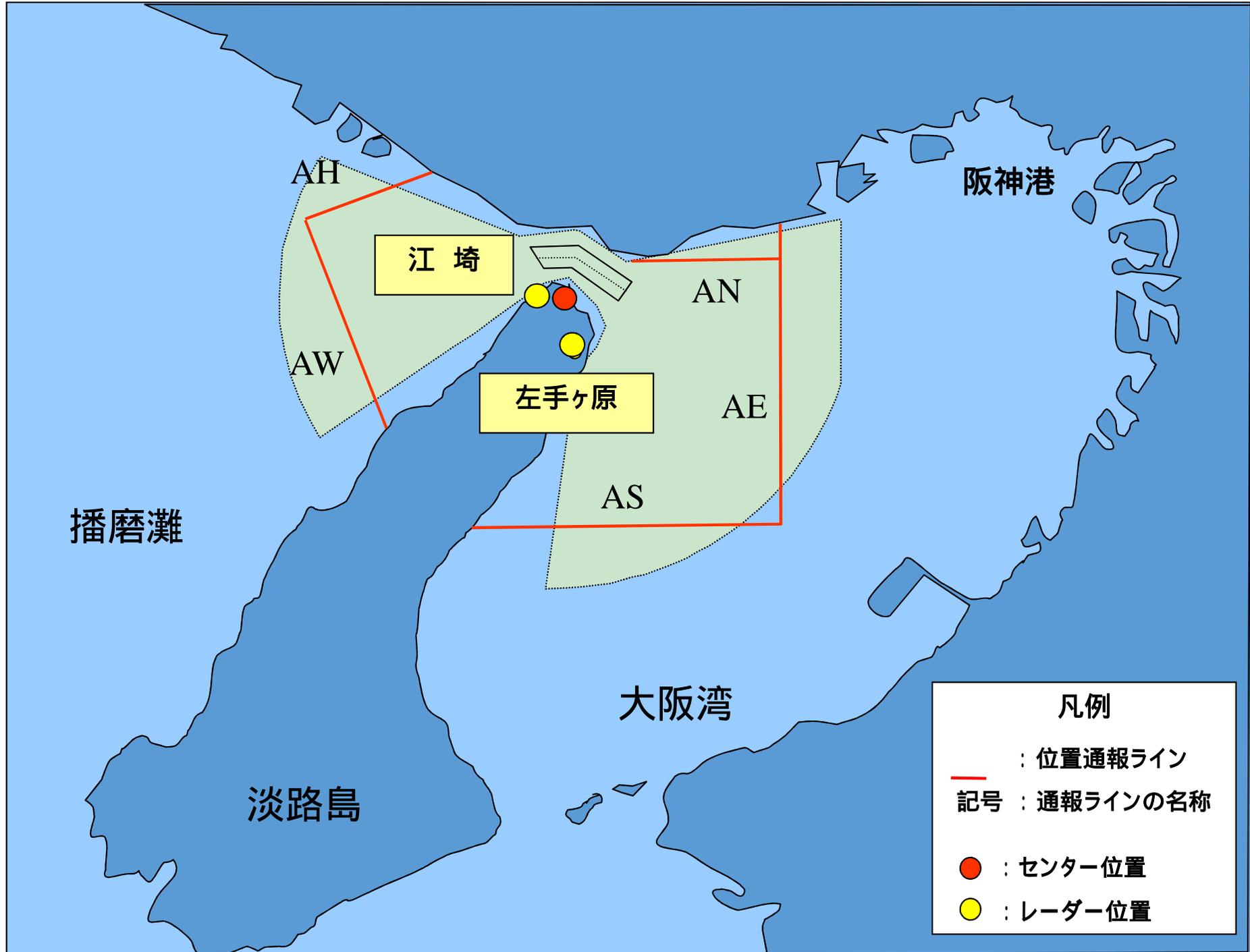
錨泊監視船舶(日)

全国約2,000隻

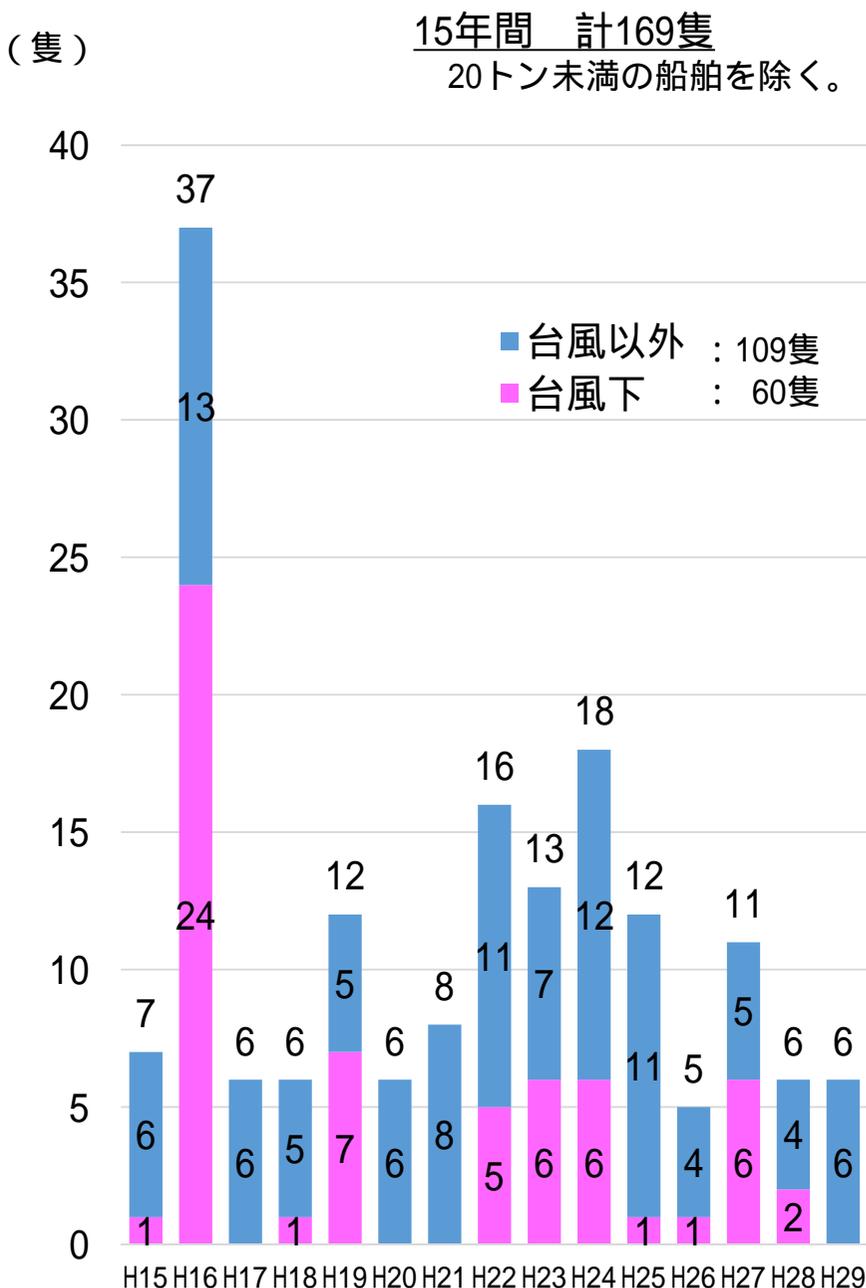


管区別錨泊監視最大隻数(日)

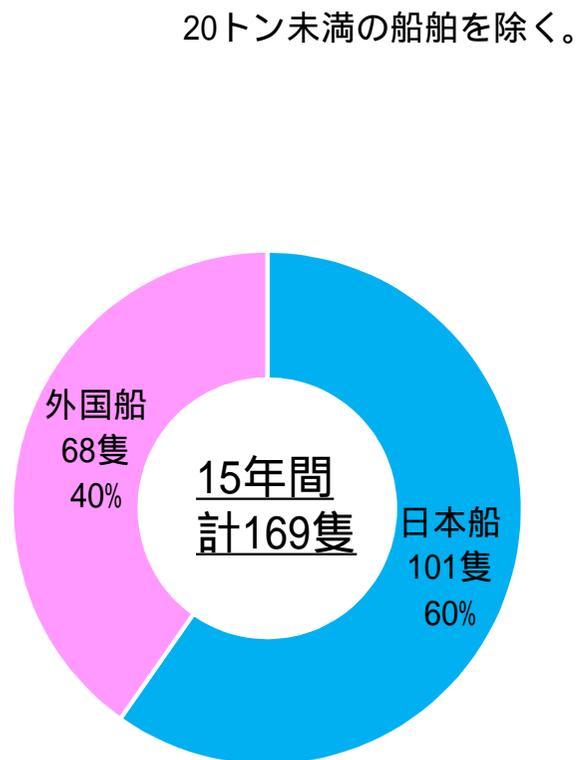




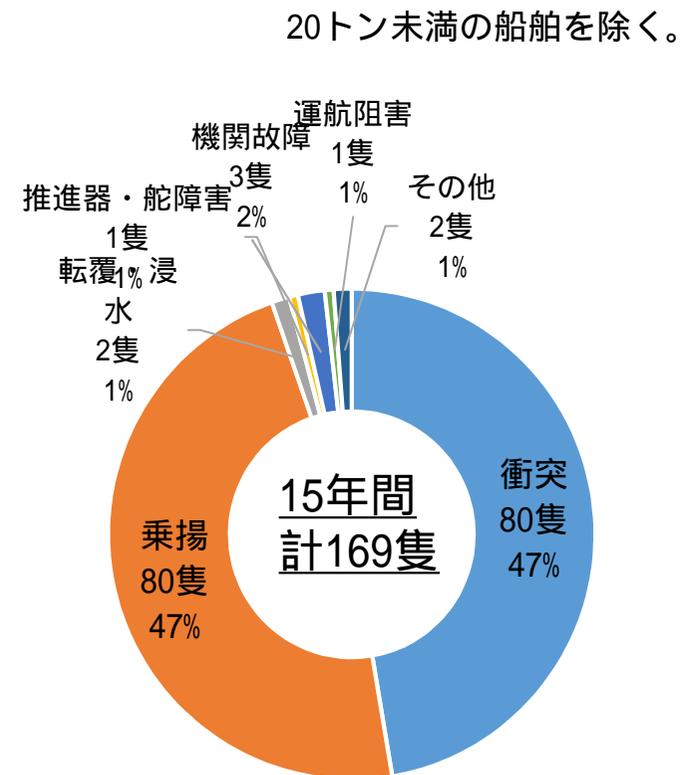
◆ 年別発生状況



◆ 日本船・外国船別発生状況

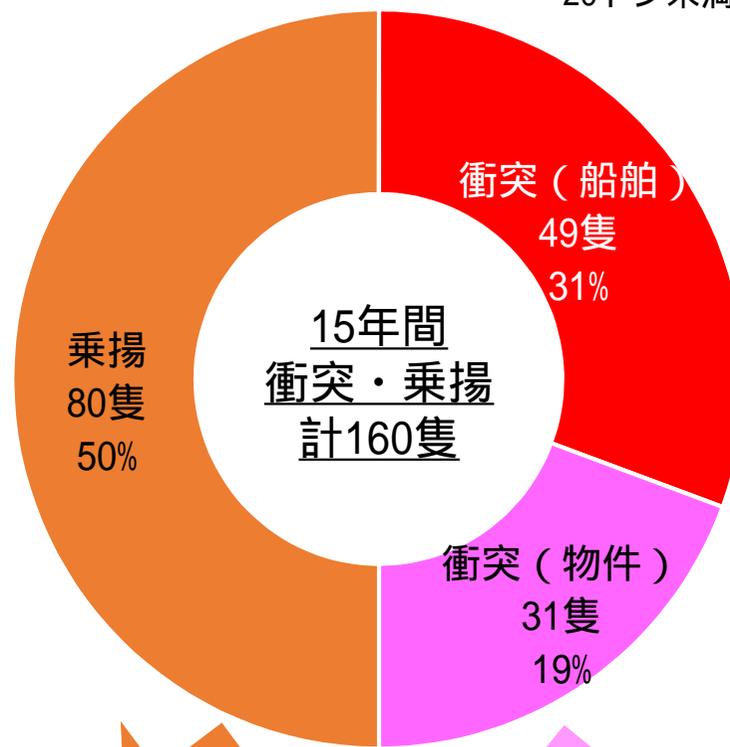


◆ 海難種類別発生状況

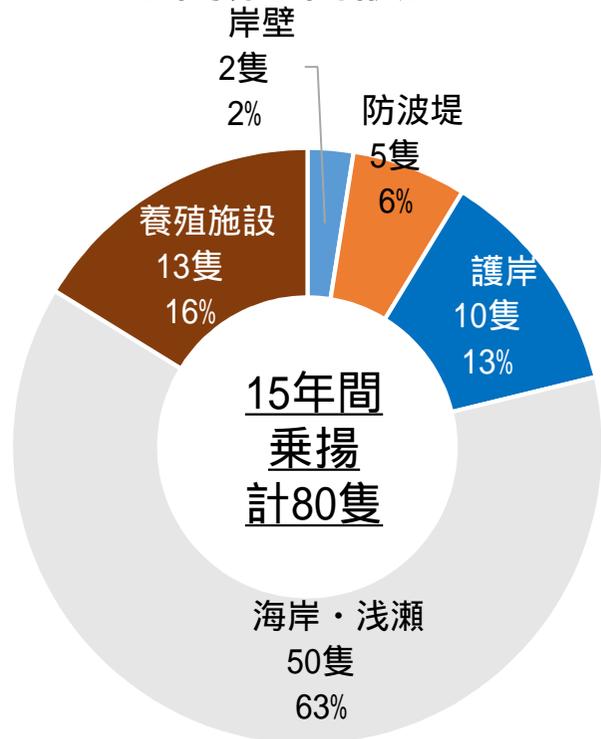


◆ 衝突・乗揚の対象物

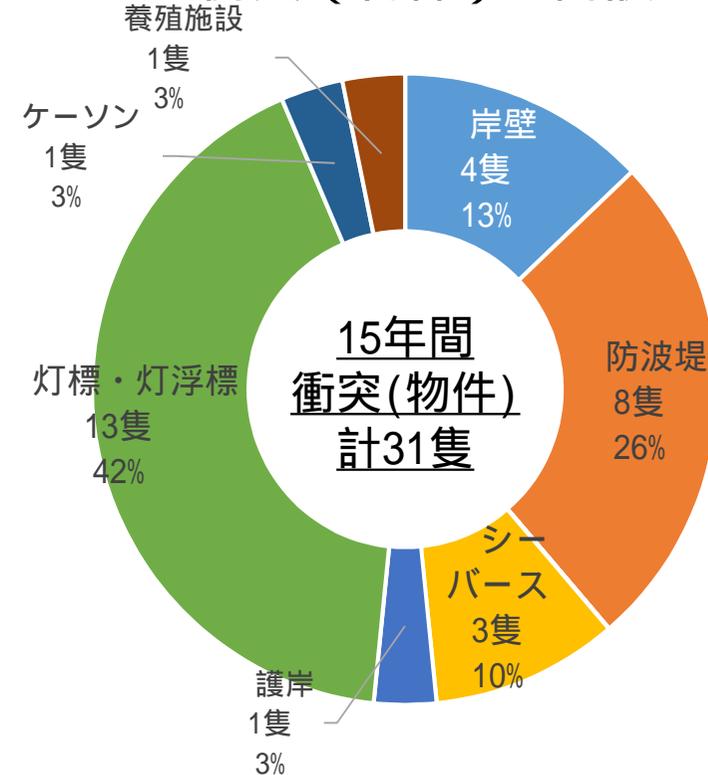
20トン未満の船舶を除く。



【乗揚の内訳】

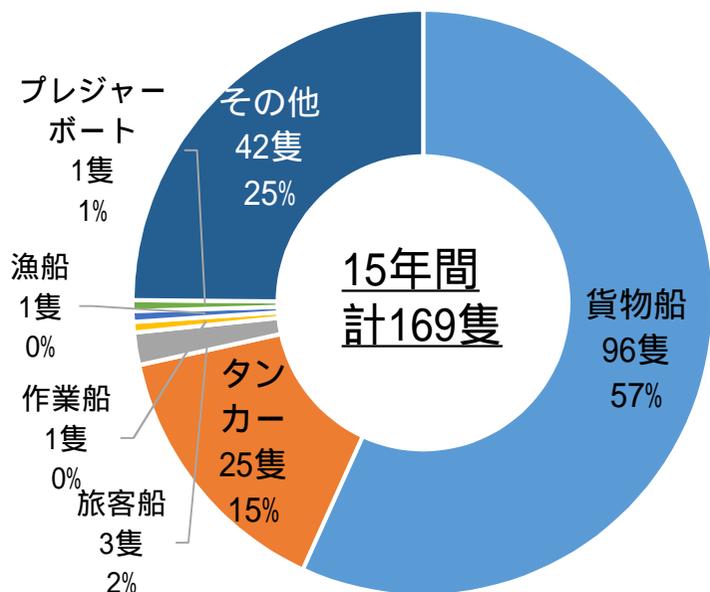


【衝突（物件）の内訳】



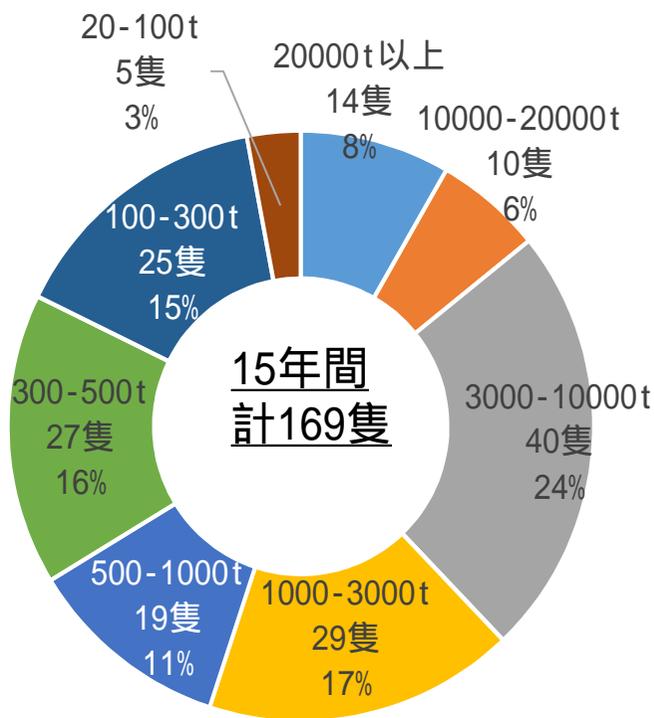
◆ 船舶種類別発生状況

20トン未満の船舶を除く。



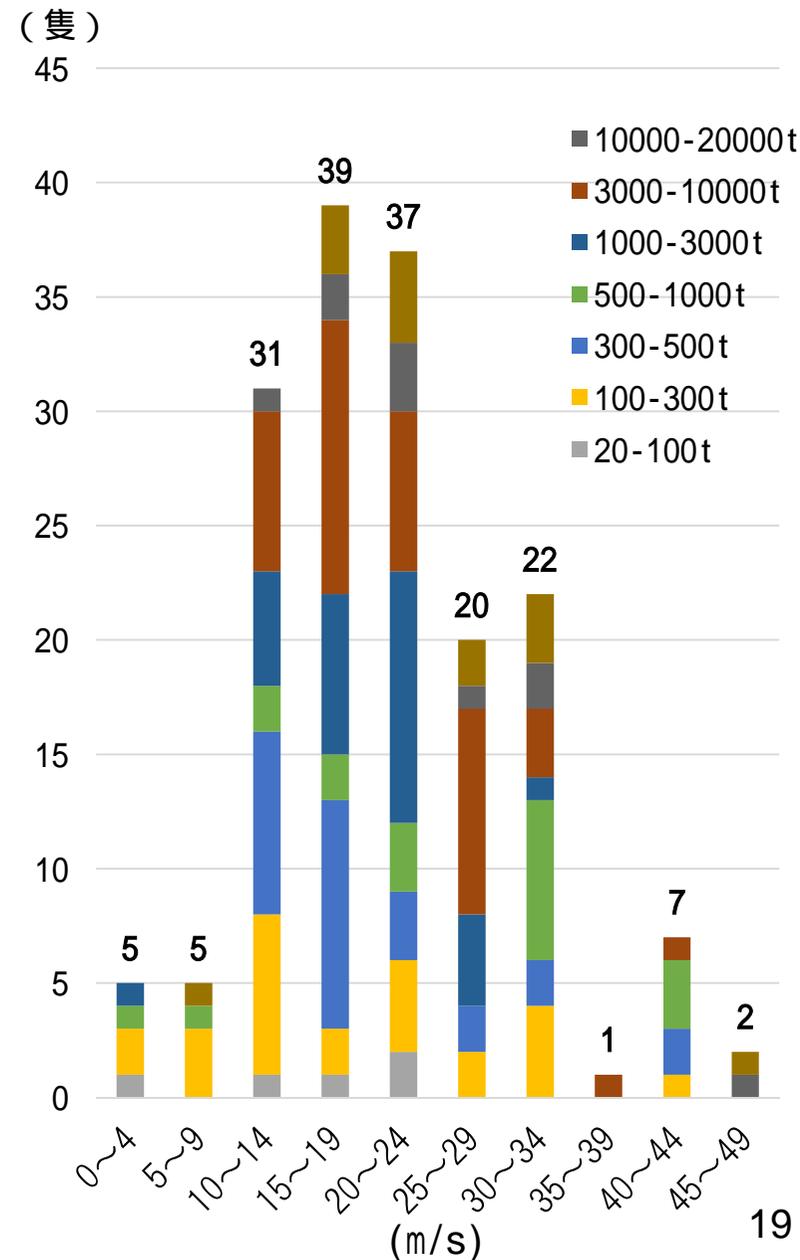
◆ トン階別発生状況

20トン未満の船舶を除く。

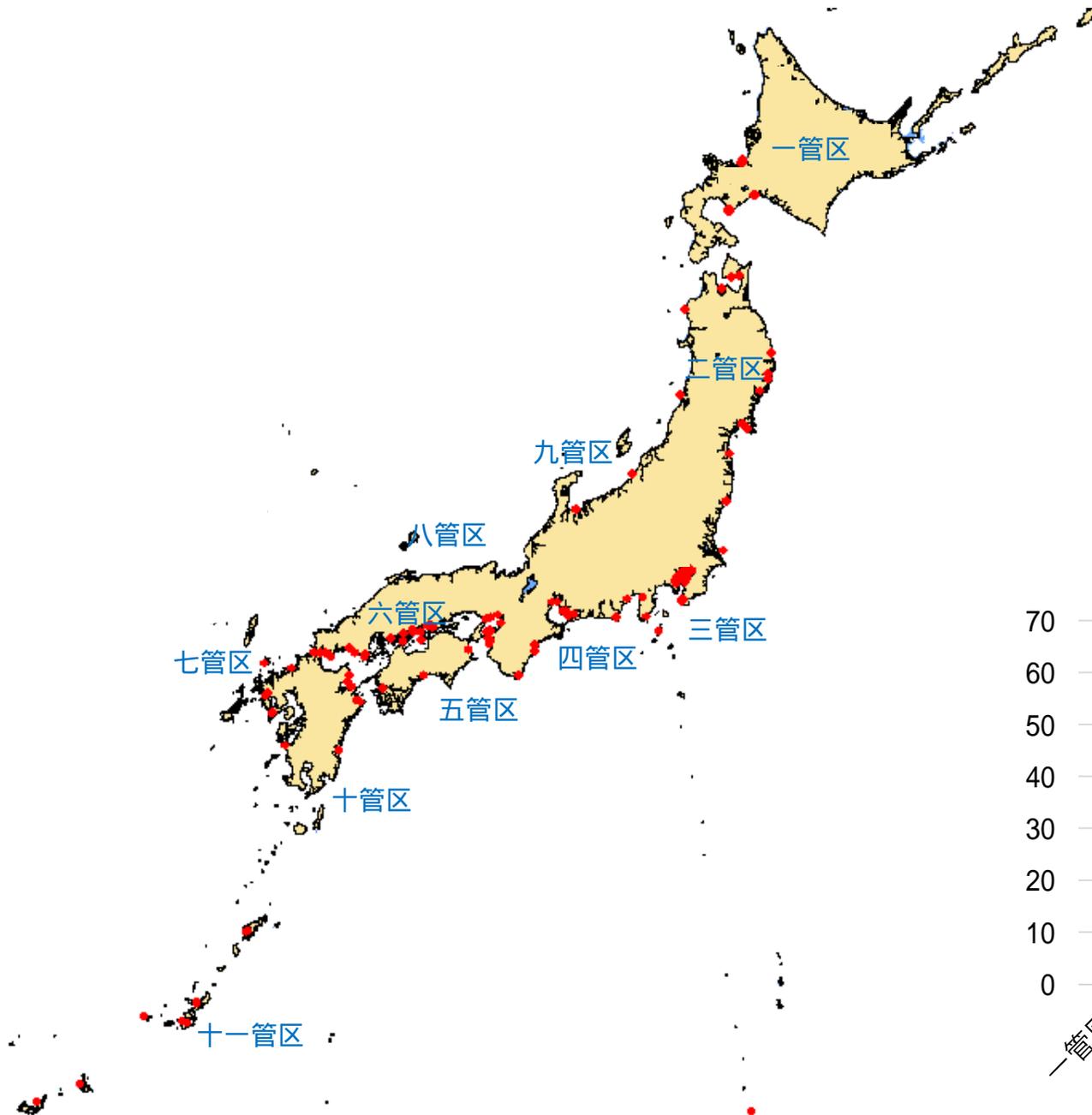


◆ 風速・トン階別発生状況

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。

