

# 第2回 横浜川崎区の強制水先に関する検討会

## 議事次第

1. 日時 平成26年 3月26日(水)14:30～
2. 場所 中央合同庁舎2号館 16階 国際会議室
3. 次第
  - (1) 前回の質問への回答
  - (2) 委員からの説明
    - ① 川崎市
    - ② 日本水先人会連合会
    - ③ 一般社団法人日本船主協会
  - (3) シミュレーション調査の実施方法
  - (4) その他
4. 資料
  - 1 委員名簿
  - 2 前回の質問への回答(関連資料)
  - 3 川崎市提出資料
  - 4 日本水先人会連合会提出資料
  - 5 一般社団法人日本船主協会提出資料
  - 6 シミュレーション調査の実施方法(案)
  - 7 参考資料(第一回資料(事務局資料))

# 横浜川崎区の強制水先に関する検討会 委員名簿

(五十音順、敬称略)

- |    |        |                           |
|----|--------|---------------------------|
| 石橋 | 武      | 東京湾水先区水先人会会長              |
| 糸屋 | 雅夫     | 全国内航タンカー海運組合環境安全委員会委員     |
| 井上 | 欣三     | 神戸大学名誉教授                  |
| 今津 | 隼馬     | 東京海洋大学名誉教授                |
| 大村 | 研一     | 川崎市港湾局長                   |
| ◎  | 落合 誠一  | 中央大学法科大学院教授               |
|    | 川村 敏宗  | 外国船舶協会オペレーション部会副会長        |
|    | 小島 茂   | (一社)日本船長協会                |
|    | 佐々木 真己 | (一社)日本船主協会港湾関連業務専門委員会副委員長 |
|    | 下沖 秋男  | (公社)東京湾海難防止協会理事長          |
| ○  | 杉山 雅洋  | 早稲田大学名誉教授                 |
|    | 中条 潮   | 慶應義塾大学教授                  |
|    | 中島 泰雄  | 横浜市港湾局長                   |
|    | 根本 勝則  | (一社)日本経済団体連合会産業政策本部長      |
|    | 福永 昭一  | 日本水先人会連合会会長               |

(国土交通省)

- |    |    |               |
|----|----|---------------|
| 竹田 | 浩三 | 大臣官房審議官       |
| 吉永 | 隆博 | 海事局海技課長       |
| 今井 | 浩  | 海事局総務課次席海技試験官 |
| 梅野 | 修一 | 港湾局計画課港湾計画審査官 |
| 住本 | 靖  | 海上保安庁交通部安全課長  |

※「◎」は座長、「○」は座長代理。

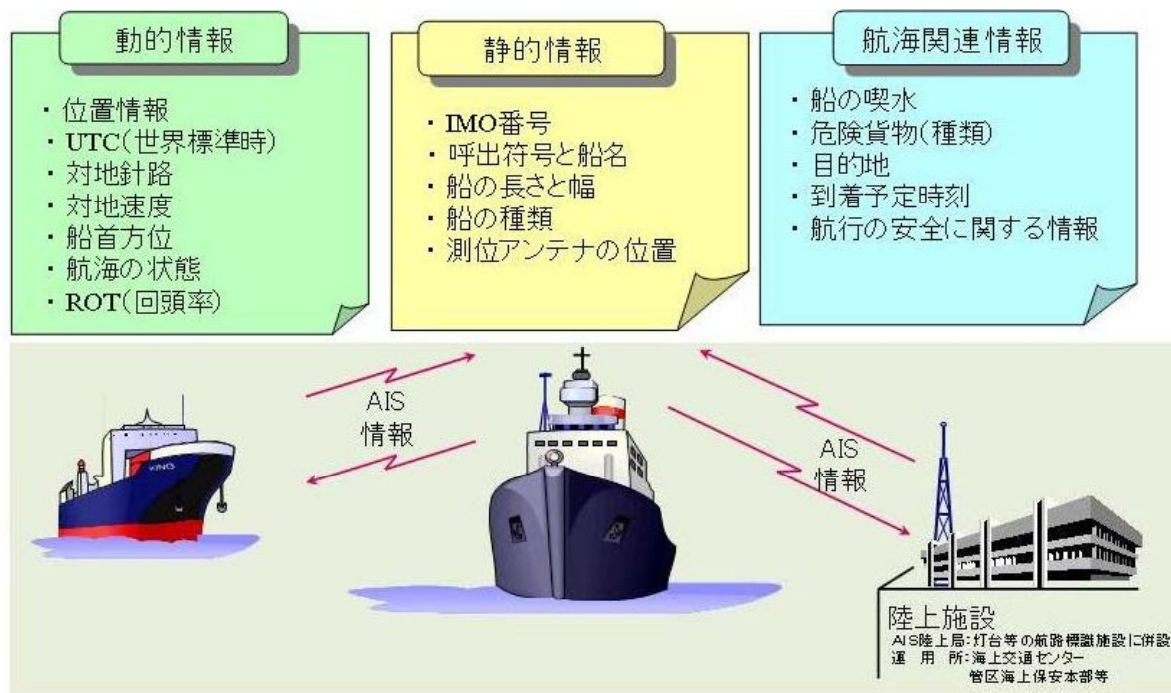
【横浜港・川崎港の区域（概要図）】



# AISについて

## 1. AIS ( : Automatic Identification System (船舶自動識別装置) )

AISは、船舶の識別符号、種類、位置、針路、速力、航行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局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。



## 2. AISの搭載義務、船舶

AISは、2002年7月1日発効の「1974年の海上における人命の安全に関する条約(SOLAS74) 第V章」受け、わが国では、平成20年7月1日から、次の船舶に対し、AISの搭載が義務付けられている。

### <AISの搭載義務船舶>

- ・国際航海に従事する 旅客船
- ・ " 300総トン以上の船舶
- ・国際航海に従事しない500総トン以上の船舶 (上記以外の船舶の搭載は任意)

### <AIS送受信機の例>

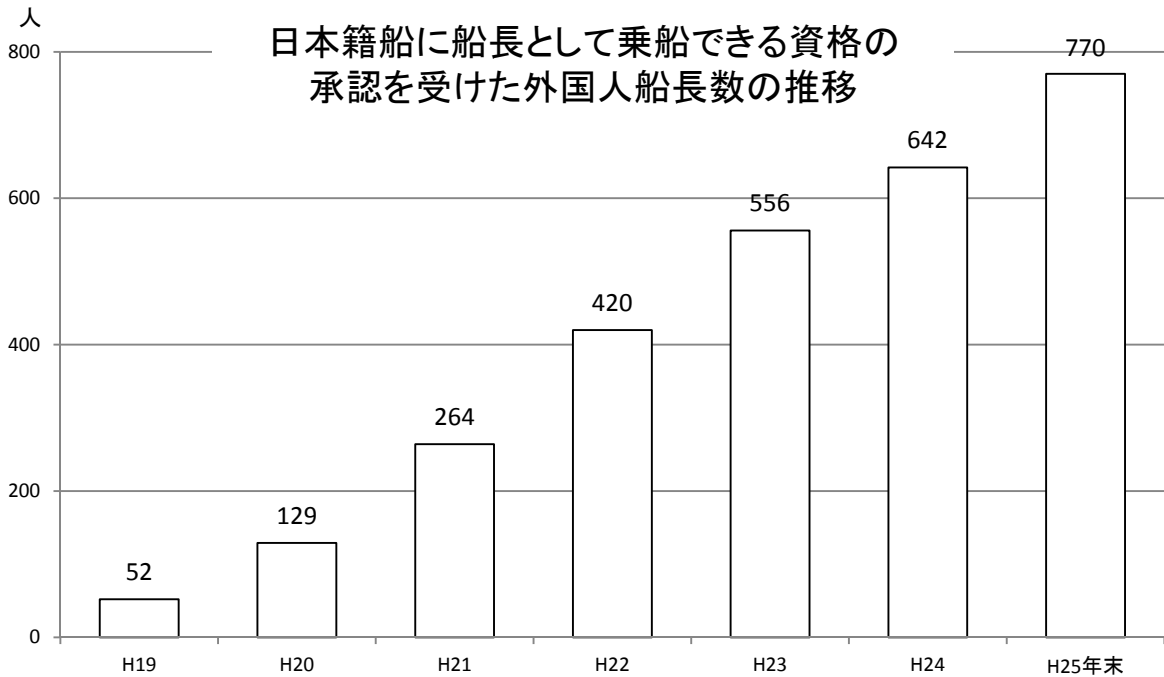


※ 図・写真等は、海上保安庁HPより転載。

## 承認船長数・日本人船舶職員数からの 外国人船長の増加に関する推定

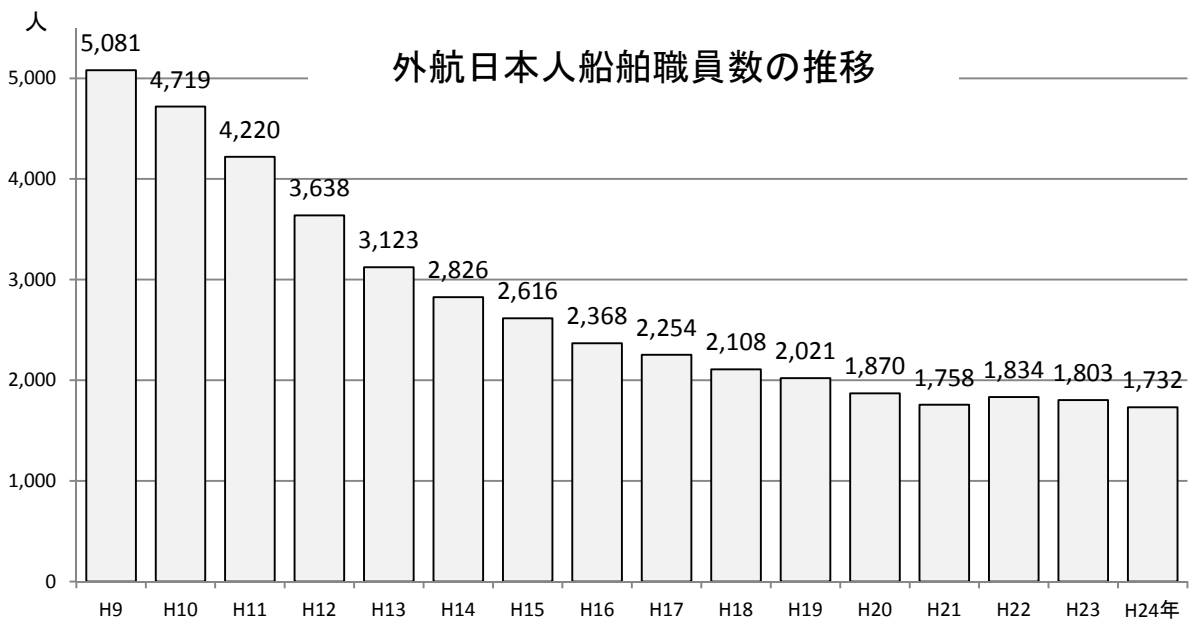
資料2-3

日本籍船に船長として乗船できる資格の承認を受けた外国人船長数の推移や、外航日本人船舶職員数(航海士、機関長や機関士等も含まれる)の推移からすれば、外国人船長の数(わが国寄港人数)は増加傾向にあると推定される。



注) 1. 海事局調べ。

2. H19は同年に承認を受けた人数を、H20年以降は各年末の人数を計上。



注) 1. H17年までは船員統計(国土交通省)、H18年以降は海事局調べ。

2. 各年ともに10月1日時点の人数

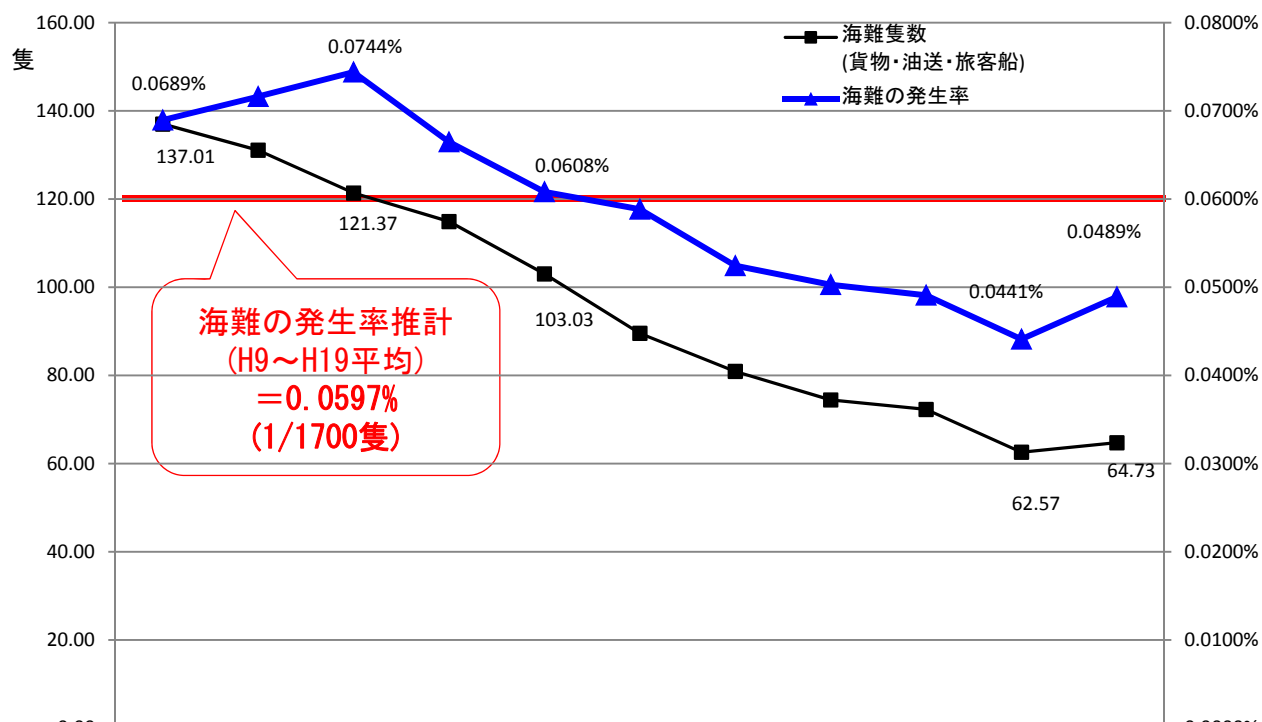
3. 人数は、乗船中の者に加え予備員(休暇等)の合計値



# 横浜港・川崎港(各全港域)及び東京湾水先区 水先人(湾内全域)に係る海難の発生率等(推計)

資料2-4

## 1. 横浜港・川崎港(港内全域)の海難の発生率推移推計(水先人に係るものを含む。)



	H 9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19年	計
入出港隻数 (旅客含む外内航船)	198,734	183,018	163,160	172,856	169,424	152,172	154,320	148,036	147,248	141,886	132,394	1,763,248
海難隻数 (貨物・油送・旅客船)	137.01	131.07	121.37	114.89	103.03	89.54	80.91	74.44	72.28	62.57	64.73	1,052
海難の発生率	0.0689%	0.0716%	0.0744%	0.0665%	0.0608%	0.0588%	0.0524%	0.0503%	0.0491%	0.0441%	0.0489%	0.0597%

注1. 「入出港隻数」: 港湾統計(年報)(国土交通省)から入港隻数(旅客含む外・内航船)×2(出港)により算定。

注2. 「海難隻数」 : 海難レポート(海難審判庁)の港別の海難件数を基に、次の補正をした上で算定。

・隻数ベースに補正(単独以外の衝突は×2)

・港別の船種別海難隻数が不明であるため、H9～19の全国海難総隻数に占める貨物・油送・旅客船の海難隻数の割合(53.94%)により補正

なお、「海難」とは海難審判法で定めるものを指し、救助不要な海難を含む。

注3. 「海難の発生率」: 「海難隻数」÷「入出港隻数」により算定。

## 2. 水先人(東京湾水先区)に係る海難の発生率推移推計

○平成9年から直近の平成24年までの水先人(東京湾水先区=湾内全域)に係る海難の発生率を推計すると、**0.0043%**(=約1/22,000隻)

○なお、同期間の全国水先人の海難の発生率推計は、**0.0099%**(=約1/10,000隻)

東京湾水先区	H 9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24年	計
水先隻数	67,949	63,235	60,862	61,722	59,381	58,351	61,009	59,835	61,015	61,207	62,260	60,745	56,262	59,975	59,738	58,392	971,938
海難隻数	6	2	0	1	3	0	2	3	0	2	2	2	4	3	6	6	42
海難の発生率	0.0048%	0.0017%	0.0000%	0.0009%	0.0027%	0.0000%	0.0018%	0.0027%	0.0000%	0.0018%	0.0017%	0.0018%	0.0038%	0.0027%	0.0054%	0.0055%	0.0043%

注1. 「水先隻数」及び「海難隻数」は、水先法に基づき、国土交通省に報告があったもの。

注2. ここでいう「海難」とは海難審判法で定めるものを指し、救助不要な海難を含む。

### 3,000総トン緩和後の任意による 水先利用率の試算

資料2-5

3,000総トン未満の任意の水先利用率 = 7.5%

(水先隻数(※1) 111隻 / 入港隻数(※2) 1,483隻)

#### ※1. 水先隻数

- ・平成23年の水先実績（日本水先人会連合会からの提供データ）
- ・3,000総トン未満であって、横浜航路及び鶴見航路を経て入港した水先隻数
  - ：横浜航路 66隻
  - ：鶴見航路 45隻
  - 計 111隻

#### ※2. 入港隻数

- ・平成23年の港湾統計(年報)（国土交通省）
- ・3,000総トン未満の外航船であって、横浜港については横浜航路・鶴見航路を経て入港した隻数に補正  
(H11の3,000総トン緩和時のトン数別・航路別入港隻数のデータを基に、300～3,000総トンの外航船の入港隻数のうち横浜航路・鶴見航路を経た入港隻数の割合(47.6%)に補正。

なお、川崎港は、当該補正可能なデータが無く、補正していない。)

- ：横浜港 624隻(補正前1,310隻)
- ：川崎港 859隻
- 計 1,483隻

## 平成16年度実施の交通流シミュレーション結果の差異

### 1. シミュレーション調査結果の差異

平成16年度に国及び横浜市が実施した船舶交通流シミュレーション結果に差異がある理由について、調査受注者(海事コンサルタント会社)に確認したところ、主に次表の相違点があったことが判った。

主な相異点	国	横浜市
評価方法	<b>エリア評価</b> (当該航路を航行する全船舶を平均した操船困難性を評価(当時の調査は、全国の主要水先区について比較する必要性からエリア評価を採用した。))	<b>ルート評価</b> (当該航路の標準的ルートにおける自船の操船困難性を評価)
評価船型	当該水域を航行する <b>次の区分の全船</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100～ 500総トン</li> <li>・ 500～ 3,000総トン</li> <li>・ 3,000～10,000総トン</li> <li>・ 10,000総トン <b>以上の全船</b></li> </ul>	次の船型の <b>自船</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3,000総トン級</li> <li>・ 6,000総トン級</li> <li>・ 10,000総トン級</li> </ul>
評価ルート	港の境界～横浜航路を <b>直進</b> (着岸せず)	港の境界～横浜航路～ <b>本牧D4岸壁</b> (港の境界～鶴見航路～大黒C4岸壁も実施)

### 2. 前回資料の訂正

以上から、前回資料3-13の平成16年度に実施した船舶交通流シミュレーション結果グラフ中、総トン数の表記を、次及び別添のとおり訂正したい。(なお、H16年以外は、3,000トン緩和時も含め国の調査は全てルート評価にて実施。)

訂正前	訂正後
100GT	100GT～500GT
500GT	500GT～3,000GT
3,000GT	3,000GT～10,000GT
10,000GT	10,000GT以上

なお、同時期の操船シミュレーション実験(平成17年度に実施)の評価船型(コンテナ船)は、次の船型(実在の船舶)に固定して実施した。

- ・ 3,000GT = 2,984GT(総トン)、全長98.68m、幅16.90m、喫水3.61m
- ・ 6,000GT = 5,998GT(総トン)、全長127.51m、幅20.01m、喫水4.84m
- ・ 10,000GT = 9,966GT(総トン)、全長147.87m、幅23.25m、喫水6.89m



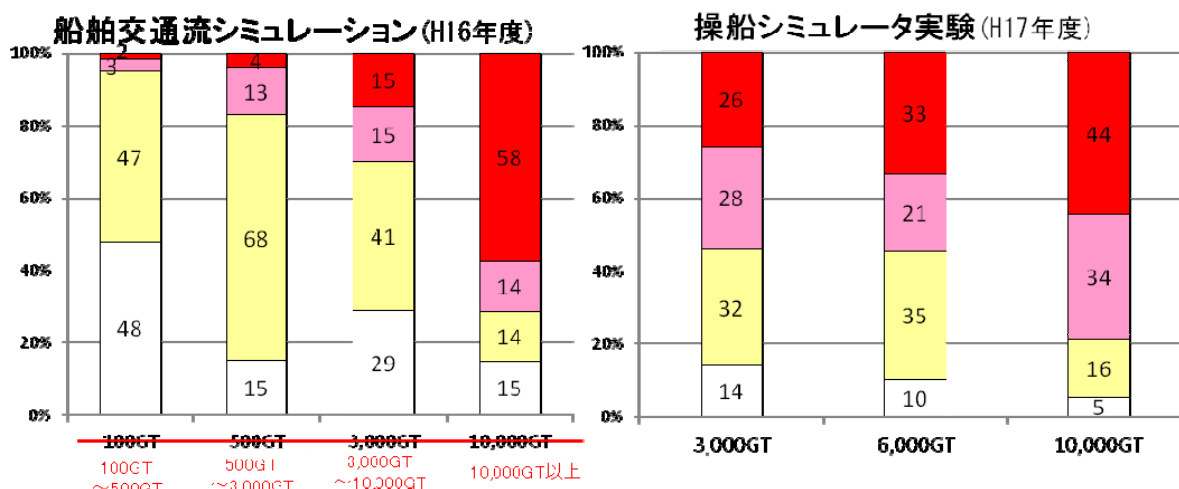
# 平成16年度実施の交通流シミュレーション結果の差異 (第1回検討会資料の該当部分)

資料3-13(P21)

## 2. 平成16年度及び平成17年度に実施した調査結果

### <調査条件>

- ・ 実験ルート：船舶交通流シミュレーション 横浜港外から横浜航路を航行（ベイブリッジ通過まで）  
操船シミュレータ実験 横浜港外から横浜航路を経て本牧口岸壁まで
- ・ 交通データ：H15.1.20の実測交通データのうち、最幅員時間帯の07～08時の間
- ・ 操船シミュレータ被験者：上記のH10年度調査と同条件



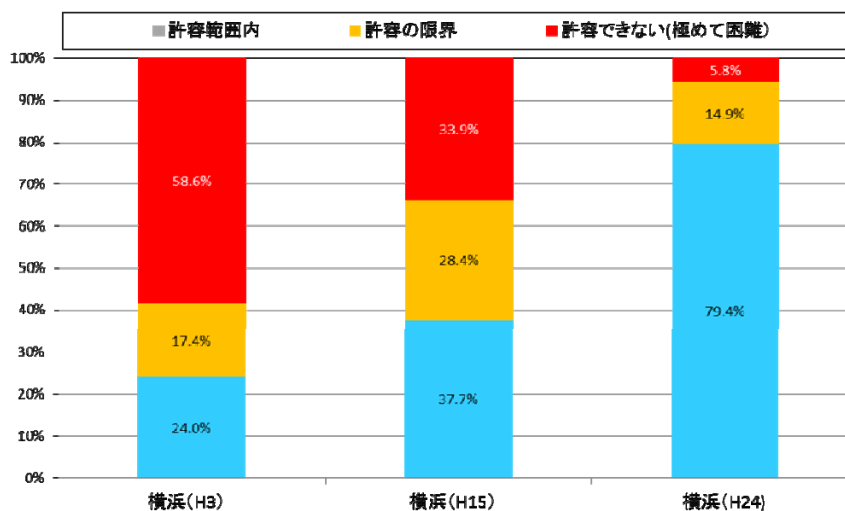
注) GT：総トン数(Gross tonnage)を指す。

横浜市提出資料(P34)

2 操船難度の大幅改善

## 海上交通流シミュレーション (横浜航路)

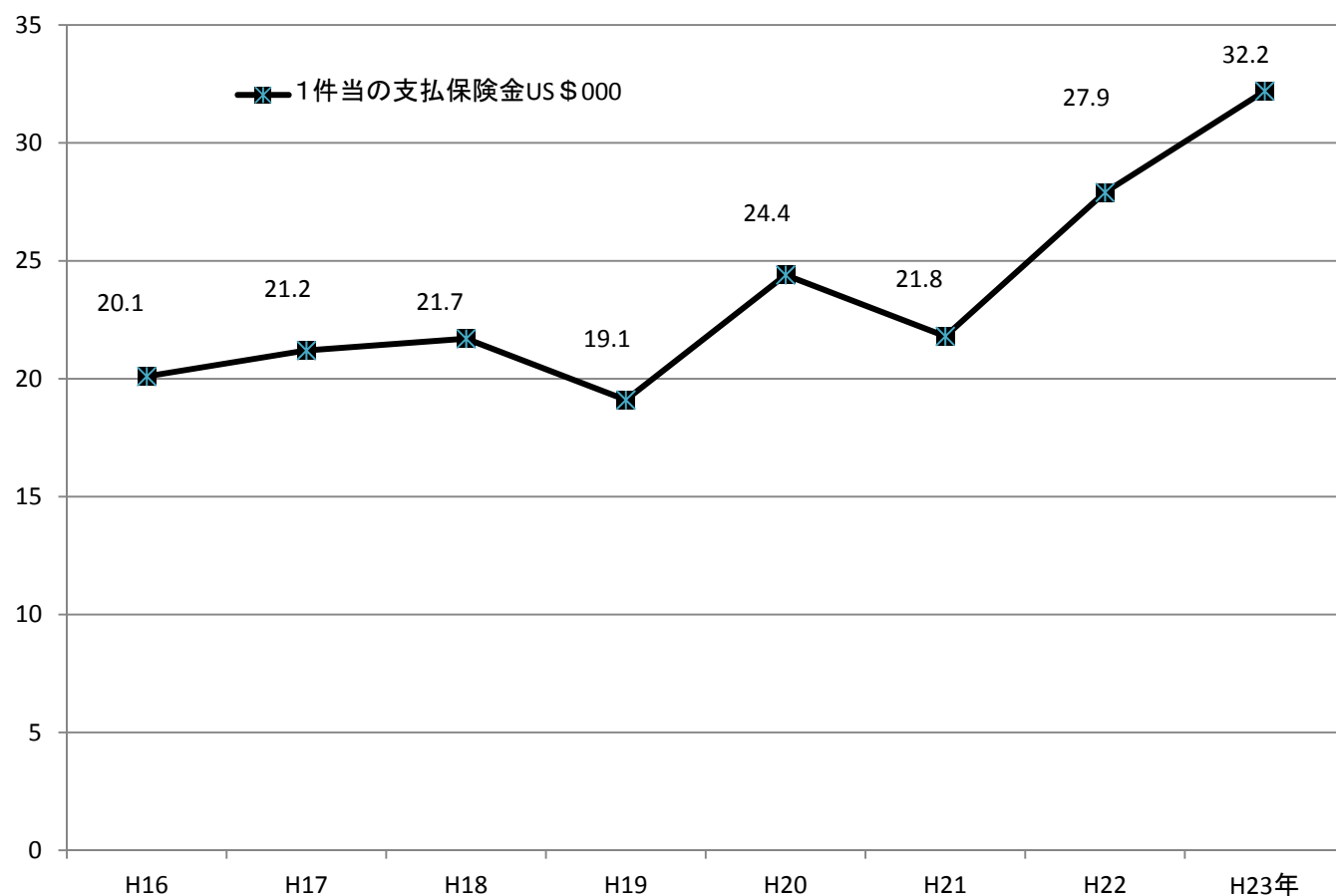
### 横浜航路の操船難度の改善



- ・ 平成3年と比べて、航行隻数の減少などもあり、操船難度は明らかに改善

1件当たりの船舶事故損害額の推移  
 （支払保険金総額から1件当たりの支払保険金を試算）

US \$ 000



注) 1. 出典: 日本船主責任相互保険組合アニュアルレポート。

2. 同レポートに掲載される「既払・支払備金の合計額(≒支払保険金)」及び「受理クレーム件数(≒事故件数)」のグラフを基に、国土交通省海事局海技課において推計試算。

シミュレーション調査は、既に確立されている従前の方法を踏襲することを基本として実施する。

## 1. 船舶交通流データの収集

- ・ 横浜港の部分は、横浜市において収集した平成24年12月データを使用する。  
（H25年12月の横浜港の入港隻数（外航船、内航船）は、H24年12月に対し、隻数ベースで98.9%、総トン数ベースで101.4%（横浜市公表速報値）であり、顕著な変化も無いため、当該H24年12月データは補正しない。）
- ・ 川崎港の部分については、新たに収集する。（※）

## 2. 実施すべきシミュレーション

### （1）船舶交通流シミュレーション

- ・ 横浜港の部分は、横浜市において平成24年12月データに基づき実施しており、今般の検討では、その結果を参考とする。（新たに実施しない。）
- ・ 川崎港の部分については、実施する。（※）

### （2）操船シミュレータ実験 実施する。

## 3. 評価船型

10,000総トンクラスのコンテナ船（要望のある船型で検証する。）

## 4. 評価ルート

- （1）横浜港境界付近 ～ 横浜航路 ～ 本牧ふ頭D4岸壁
- （2）　　　　　　　　　　"　　　　　　～ 鶴見航路 ～ 大黒ふ頭C1岸壁（大黒大橋手前）
- （3）　　　　　　　　　　"　　　　　　～　　　　　　"　　　　　　～ 京浜運河 ～ 川崎市営ふ頭3号岸壁（※）

## 5. 評価時間帯

最輻輳の時間帯

## 6. 操船シミュレータ被験者

評価船型に近い船舶の操船経験があり、同岸壁への入港経験が無い、又は少ない船長 3名程度

## 7. その他

- （1）その他の条件設定（例：操船シミュレータ実験に於ける気象・海象、タグボート使用条件等）は、標準的なものを設定（過去も同様）
- （2）運航効率等の調査の必要性から、各被験者の操船時間も把握する。

※ 川崎港の部分については、当該港湾管理者と調整の上でその取り扱いを決定。

# シミュレーション調査の評価ルートイメージ（案）



## 参考資料

(第一回資料(事務局資料))

## 1. 検討会の目的

横浜川崎区の強制水先は、その対象を平成11年に300GT以上から3,000GT以上に緩和したが、その後約15年が経過し、この間同水域は、

- ・ 入港隻数も相当程度減少し、船舶の混雑状況は緩和している可能性があること、
- ・ 国際コンテナ戦略港湾として位置付けられ、港湾整備に一定の進展があること、

等、その環境が変化している。

このため、同水域の強制水先について、操船安全面からの客観的・定量的な分析等安全性の検証を行った上で、その対象船舶のあり方を総合的に検討する。

## 2. 検討会の構成

別添1のとおり。

## 3. 検討のスケジュール（案）

別添2のとおり。

## 4. 検討会の運営

- (1) 検討会の運営の透明性の確保を図るため、原則として議事概要及び資料を公開する。ただし、会議自体は、忌憚無い活発なご意見を頂き、円滑で効率的な検討を進めるため、原則、非公開とする。
- (2) 議事概要は速やかに公開する。ただし、議事概要の公開により当事者若しくは第三者の権利若しくは利益又は公共の利益を害するおそれがあるときは、座長は議事概要の全部又は一部を非公開とすることができる。
- (3) 構成員が欠席の場合又は構成員に代わり説明する場合は、その代理者が出席して意見を述べ又は説明を行うことができる。
- (4) その他必要な事項は、検討会でその都度決定する。



## 検討のスケジュール（案）

参考 2

月	回	主 な 議 題（案）
2月	第 1 回	<説明等> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検討会の目的、スケジュール等</li> <li>・ 水先及び横浜川崎区の現況</li> <li>・ 横浜市からの説明</li> </ul> <審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ シミュレーション調査の実施方法（案）</li> </ul>
3月	第 2 回	<説明等> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 川崎市からの説明</li> </ul> <ヒアリング（プレゼン）> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検討会構成員より</li> </ul> <審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ シミュレーション調査の実施方法の決定</li> </ul>
5月	第 3 回	<説明等> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細な海難の発生状況、航路別・トン数別の入港隻数等</li> </ul> <ヒアリング（プレゼン）> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検討会構成員以外より</li> </ul>
7月	第 4 回	<報告、審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中間調査結果報告（交通流シミュレーション）及びその評価</li> </ul>
10月	第 5 回	<報告、審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査結果報告（操船シミュレータ実験）及びその評価</li> </ul>
11月	第 6 回	<審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査結果を踏まえた強制水先対象範囲（案）</li> </ul>
12月	第 7 回	<審議> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 強制水先対象範囲について、検討会取りまとめ</li> </ul>

## ○ 目的

水先とは、船舶の輻輳水域等(全国35区)において、免許を受けた水先人が船舶に乗り込んで目的地に導くこと。世界各国で実施。

目的は、船舶交通の安全確保、船舶の運航能率の増進。

他の船舶を含む水域全体の安全、港湾機能や海洋環境の保全等にも寄与。

## ○ 強制水先制度

全国で特に交通の難所とされる水域10か所では、水先人の乗船を義務付け。

## ○ 水先人数

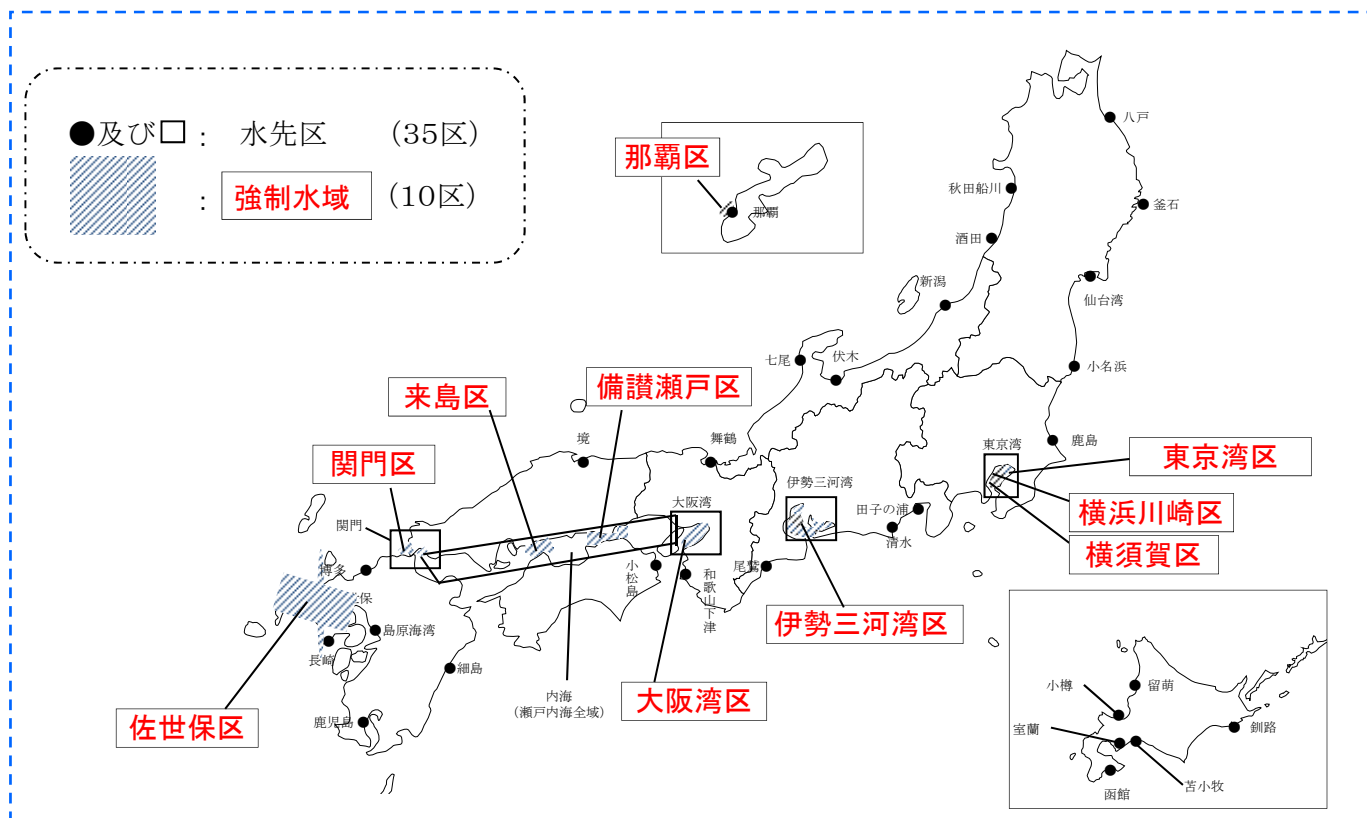
全国で673人(H26. 1. 1現在)



## ○ 実績

約17万2千隻(H24年度)

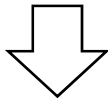
## ○ 水先区



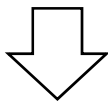
# 水先業務の流れ

参考 4

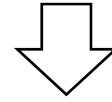
- ① 船社等からの依頼を受け、水先を行う船舶まで小型ボートで移動。



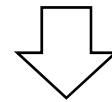
- ② 水先を行う船舶に到着後、縄ばしごで当該船舶に乗船。



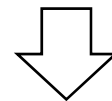
- ③ 操舵室で船長に針路や速力を指示し、目的地に向け船舶のきょう導を開始。



- ④ 交通が混雑する水域では、無線で他船や海上保安庁等と情報交換を行いつきょう導。



- ⑤ 港周辺で速力を落とした大型船は舵が利きにくくなるため、タグボートを付けて船舶の動きを制御。



- ⑥ 速力調整やタグボートでの制御を行い目的の岸壁に着岸。水先業務終了。



## わが国の強制水先の状況

水 域	強 制 水 先 対 象 船 舶
横須賀区（横須賀港） 佐世保区（佐世保港） 那覇区（那覇港）	300総トン以上 （但し、内航船は1,000総トン以上）
横浜川崎区（横浜港・川崎港の狭水域）	3,000総トン以上 （但し、内航危険物積載船は1,000総トン以上、 外航危険物積載船は300総トン以上）
関門港（入出港）	3,000総トン以上 （但し、危険物積載船及び関門港若松区（第一区～第四区に限る。）を航行する船舶であって、 内航に係るものは1,000総トン以上、外航に係るものは300総トン以上）
東京湾内（東京港、横浜港南本牧等） 伊勢三河湾内（名古屋港、四日市港等） 大阪湾内（神戸港、大阪港等） 備讃瀬戸海峡 来島海峡 関門海峡（通峡）	10,000総トン以上

## 海外の強制水先の状況

参考 6

上 海 (中国)	全ての外航船
シンガポール	300総トン以上 (但し、危険物積載船は全て)
釜 山 (韓国)	500総トン以上 (但し、内航船は1,000総トン以上)
香 港	3,000総トン以上 (但し、・ガス運搬船は全て、 ・特定岸壁への入出港船・油タンカー等は1,000総トン以上)
サザンプトン (英)	全長61m以上 <≒400総トン以上> (但し、旅客船(旅客12人以上乗船時)は全長20m以上)
ルアーブル (仏)	全長70m以上 <≒800総トン以上> (但し、危険物積載船は全て)
ロッテルダム (蘭)	全長75m超 <≒900総トン超> (但し、危険物積載船は全て)
ハンブルグ (独)	全長90m以上、又は全幅13m以上 <≒2,000総トン以上> (但し、危険物積載船は全て)
アントワープ (ベルギー)	全長120m以上、又は喫水6m以上 <≒6,000総トン以上>
ニューヨーク (米)	全ての外航船 (但し、・内航船は1,600総トン以上 ・内航石油製品運搬船は1万ガロン(約40KL)積載時<≒100総トン>以上)

出典：各WEBサイト及びH24年度(財)海技振興センター海外養成教育関係調査

## 水先区、強制水先設定の考え方

### 1. 水先区の設定の考え方

水先区は、地理的自然的条件や船舶交通の状況、特別な船舶交通ルールの設定状況等からみて、固有の特殊な水域事情を有する水域であって、船長が通常有する一般的な航行に関する知識・能力のみでは、自船及び他船の安全が十分に担保されないおそれがある水域を対象として設定している。

固有の特殊な水域事情の具体的なものとしては、次のような事項がある。

- 地理的条件 : 水路の狭隘・屈曲、航行水域付近の險礁・浅瀬の存在等
- 気象・海象 : 時化・吹雪・霧・風等の気象、潮流・河流・波高等の海象の影響の大きさなど
- 船舶交通状況 : 船舶交通の輻輳等
- 船舶交通規制 : 港則法や海上交通安全法等の地域的な規制の存在など

( 途中 (略) )

### 2. 強制水先区の設定の考え方

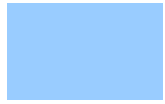
強制水先区は、特殊な水域事情がより顕著であり、加えて、万一海難が発生した場合には、海洋汚染、沿岸工業地帯への火災、航路閉塞等による港湾機能の喪失などの二次災害を引き起こすおそれのある水域であり、船長が当該水域について研究し慎重に運航する場合であっても、安全上・公益上の観点から、水先人による支援が不可欠な水域を対象として設定している。



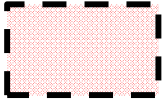
【横浜港・川崎港の区域（概要図）】



## 横浜川崎区の区域



: 東京湾区 1万トンの強制水先水域



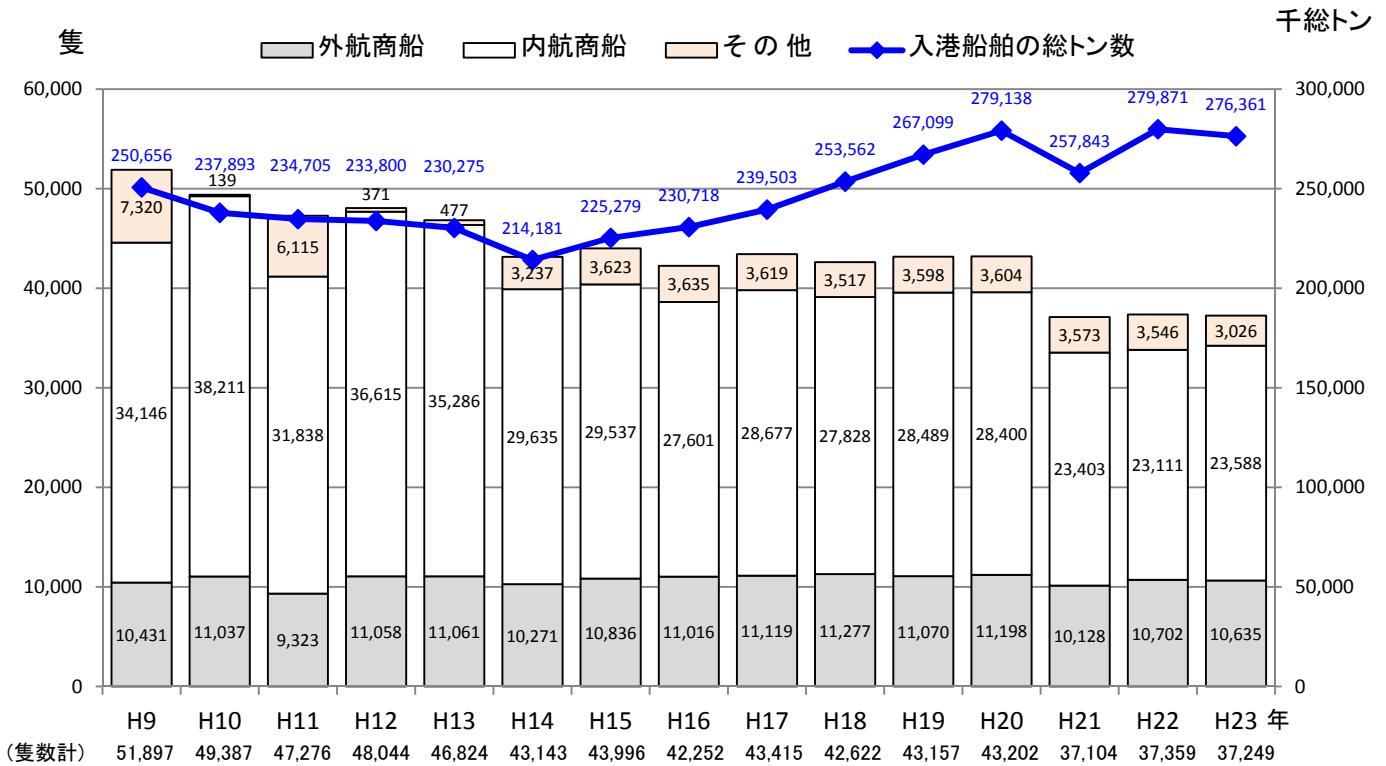
: 横浜川崎区 3,000トンの強制水先水域（狭水域）



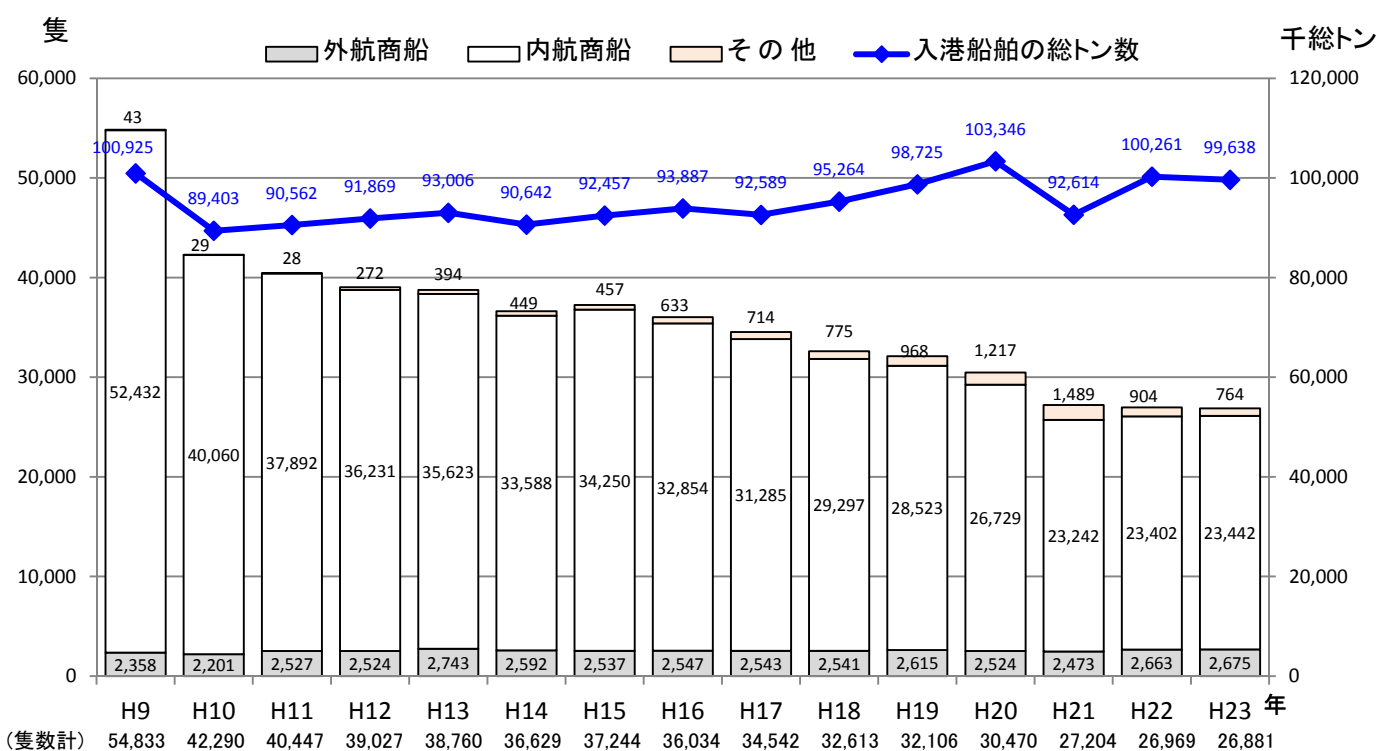
# 横浜港・川崎港（港域全体）の 入港隻数・入港船舶総トン数の推移

参考 10

## 1. 横浜港（港域全体）の推移



## 2. 川崎港（港域全体）の推移

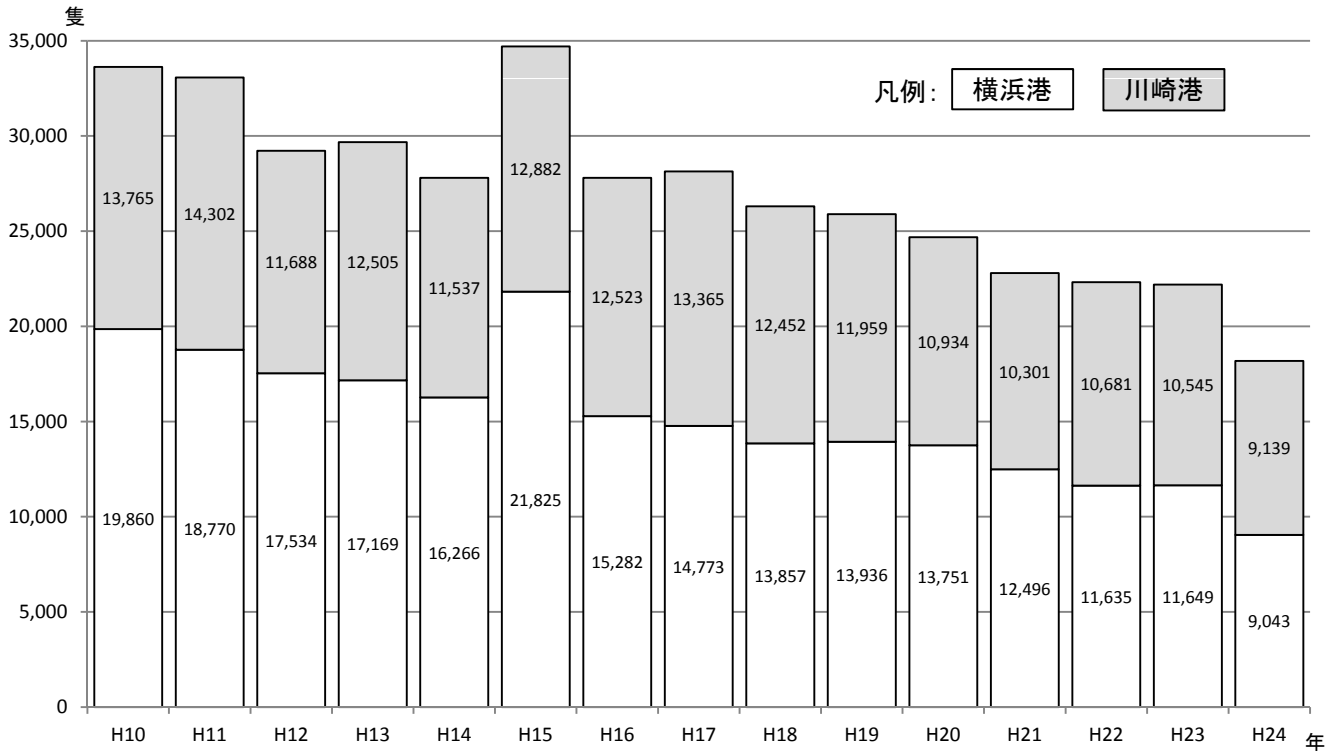


出典：港湾統計（年報）（国土交通省）

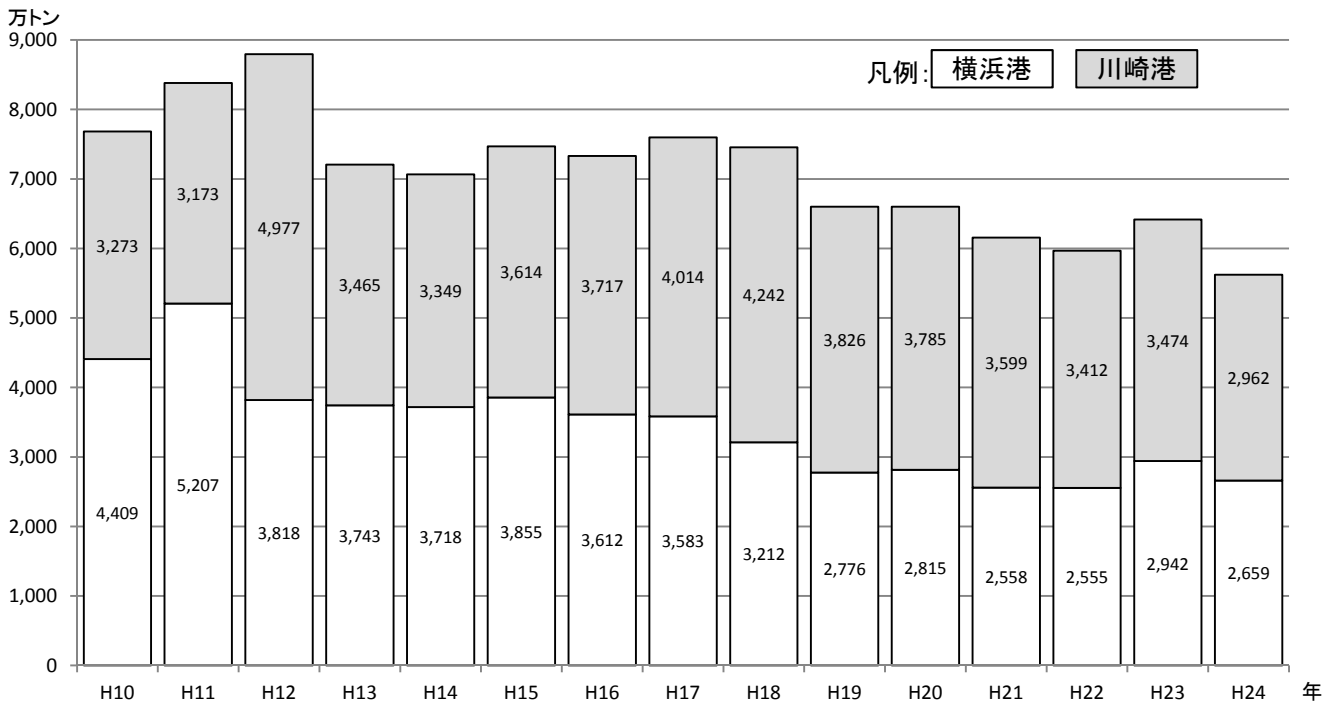
# 横浜港・川崎港（港域全体）の危険物荷役の状況

参考 11

## 1. 危険物を荷役した隻数（港内全域）



## 2. 危険物の荷役量（港内全域）



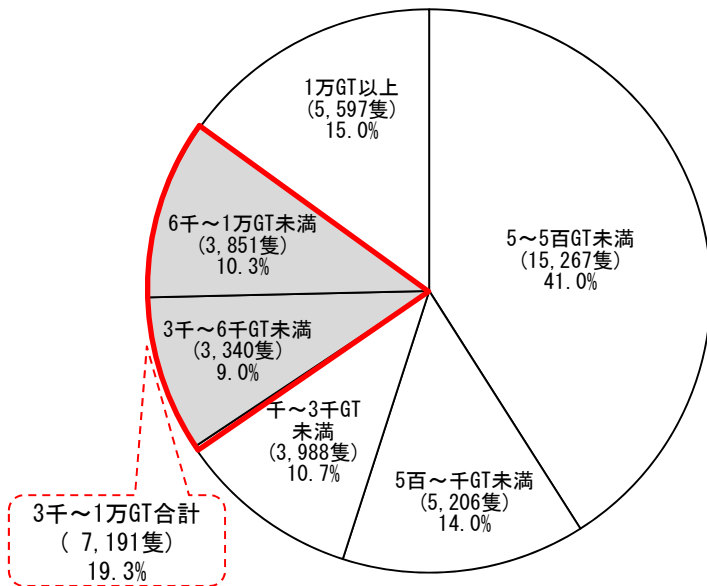
注) 1. 出典：いずれも海上保安統計年報（海上保安庁）  
 2. 上記の危険物とは、高圧ガス、引火性液体類、可燃性物質類、酸化性物質類等をいう。

# 横浜港・川崎港（港域全体）の 入港隻数のトン数別内訳

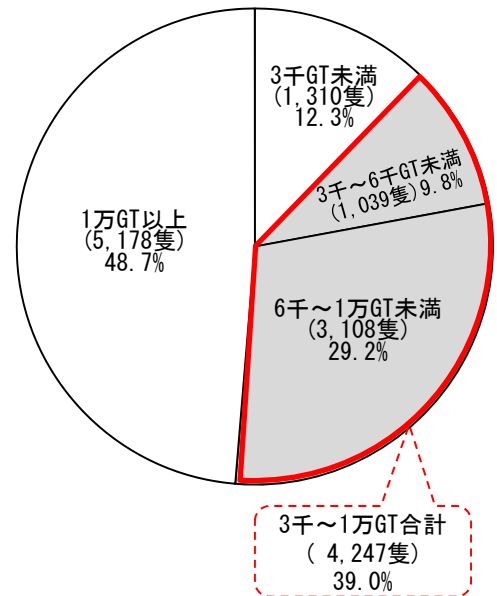
参考 12

## 1. 横浜港（港域全体）

H23年 全入港隻数

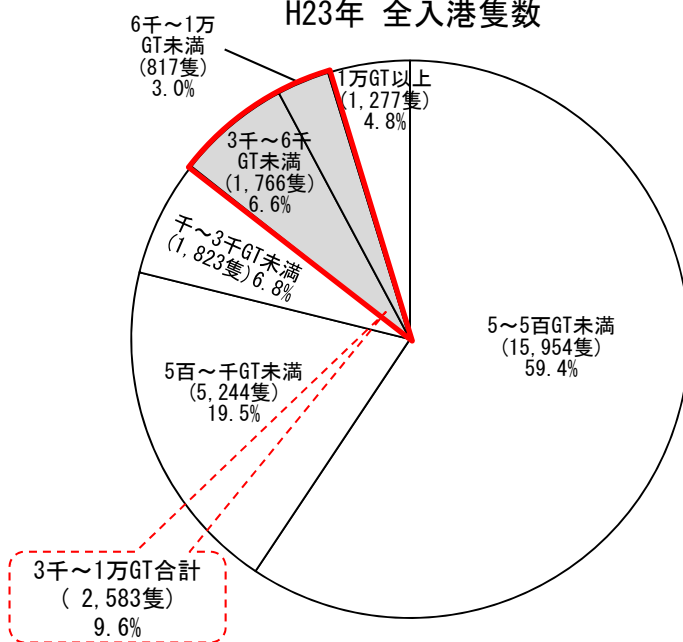


H23年 外航船入港隻数

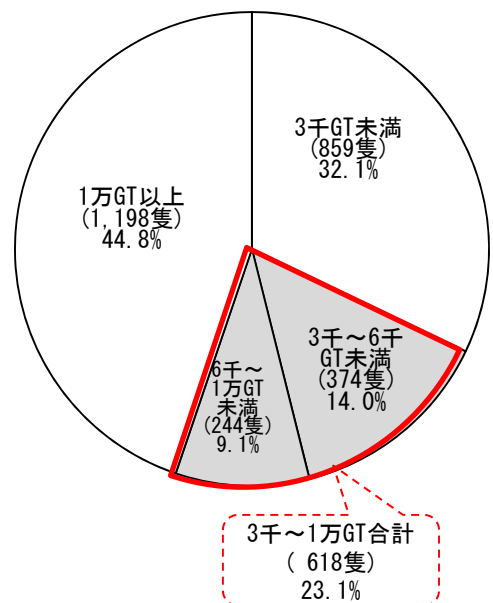


## 2. 川崎港（港域全体）

H23年 全入港隻数



H23年 外航船入港隻数



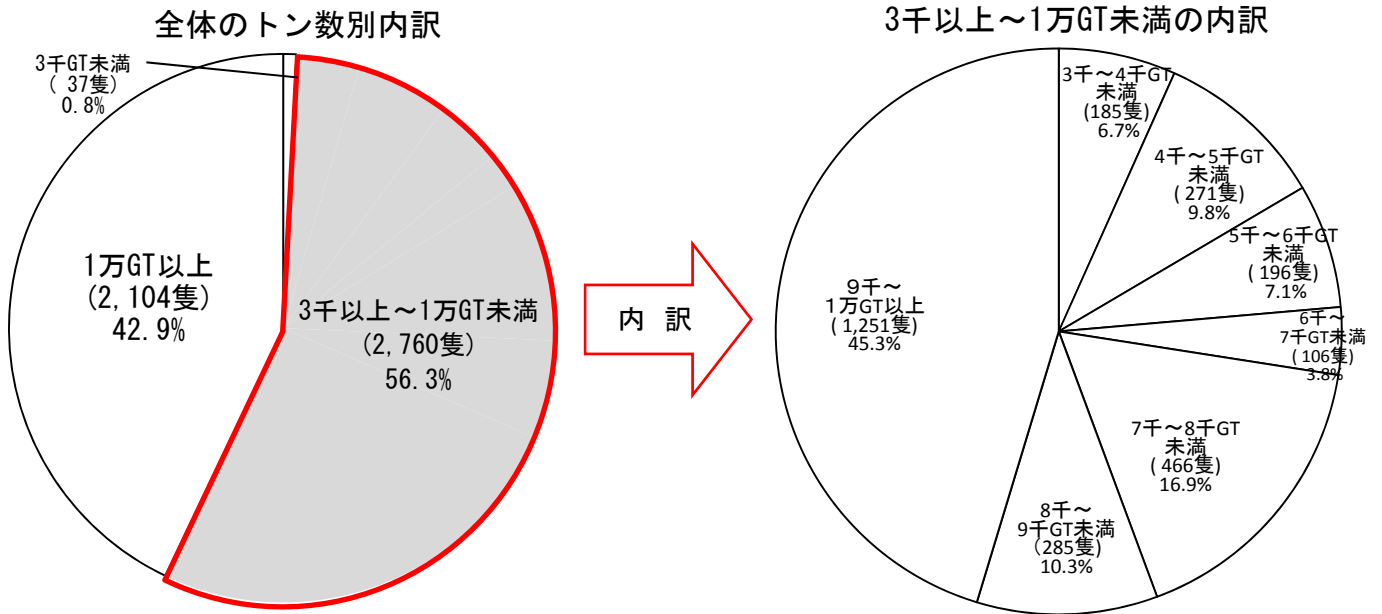
注) 1. 出典 : いずれも港湾統計(年報)(国土交通省)  
2. GT : 総トン数(Gross tonnage)を指す。



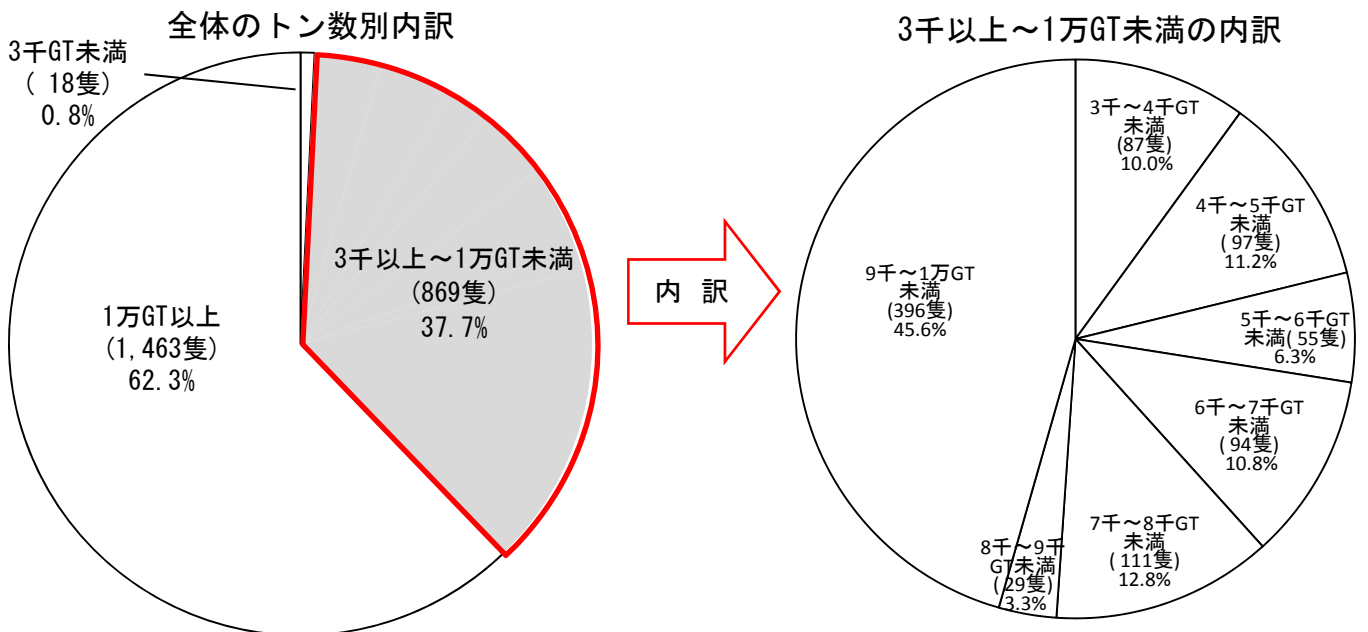
# 横浜航路・鶴見航路（横浜川崎区の航路） の入港関係の水先隻数（平成24年度）

参考 13

## 1. 横浜航路を経て入港した水先隻数



## 2. 鶴見航路を経て入港した水先隻数



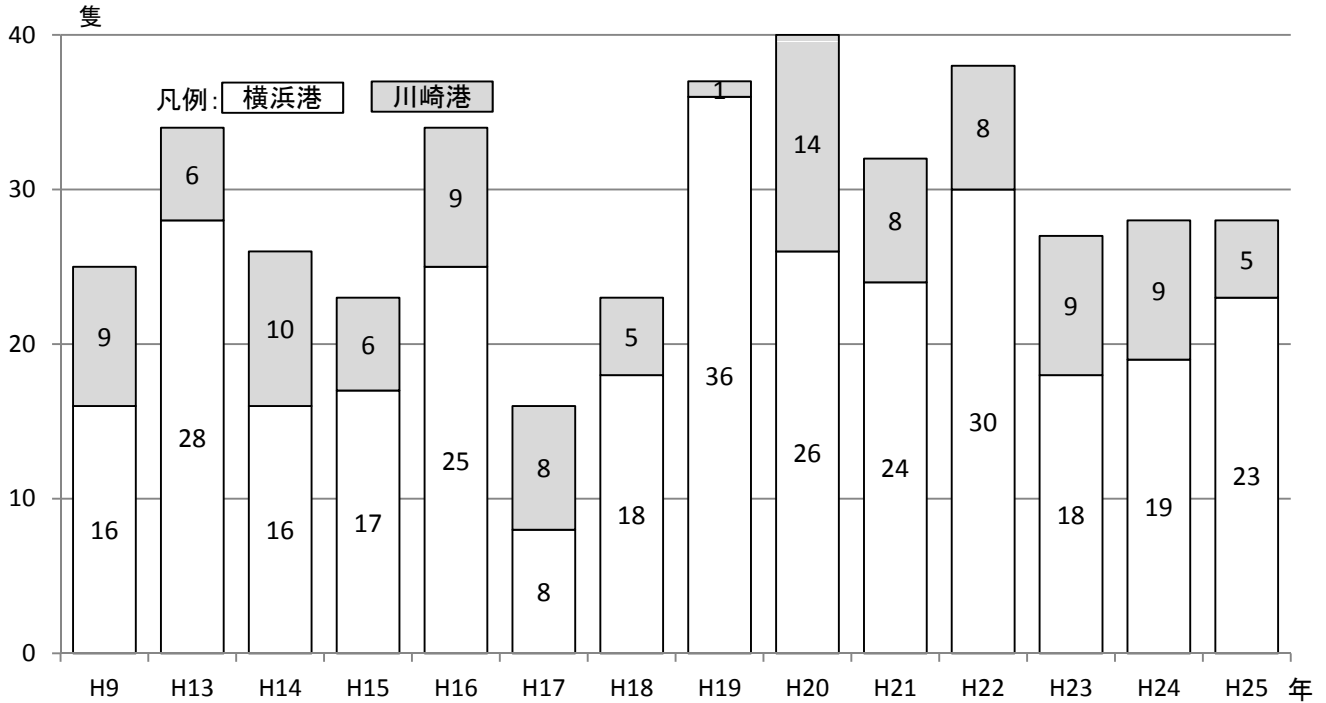
注) 1. 出典：いずれも日本水先人会連合会からの提供データを基に海事局が作成  
2. GT：総トン数(Gross tonnage)を指す。



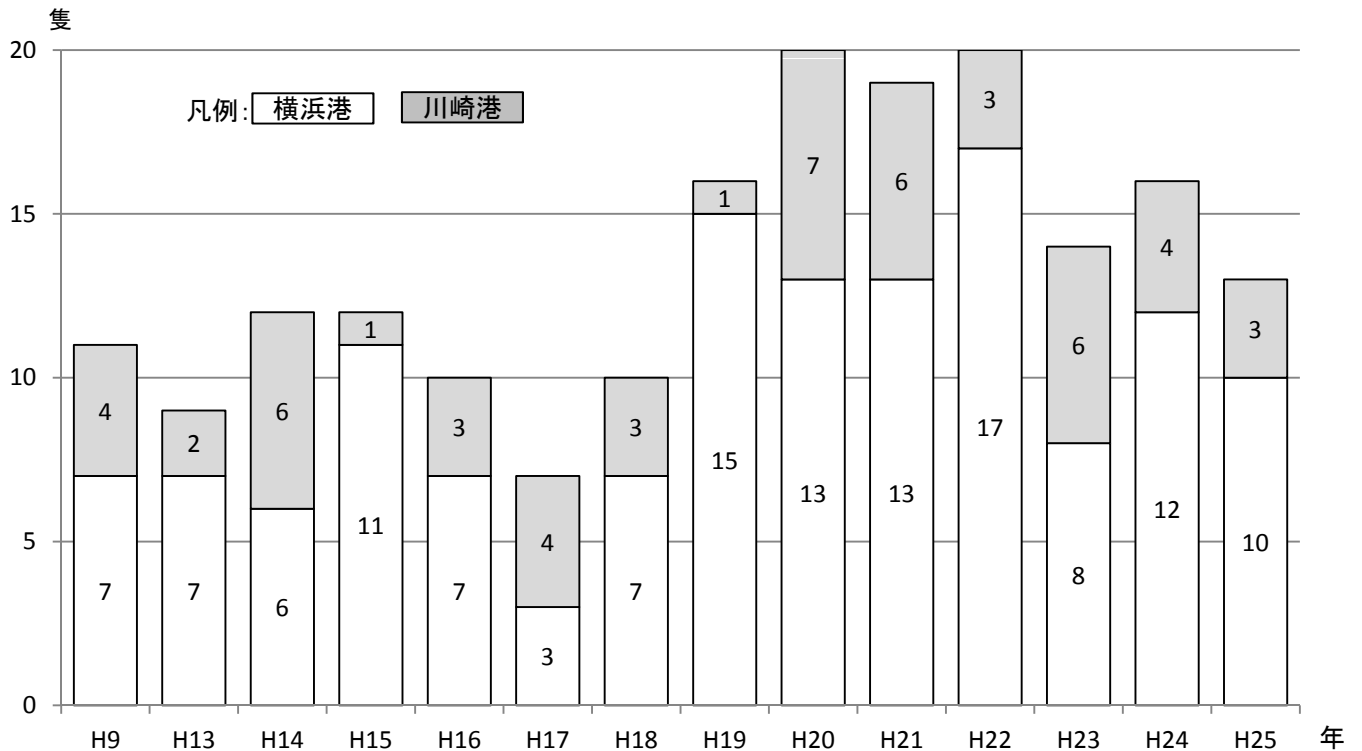
# 横浜港・川崎港（港域全体）の 海難発生状況

参考 14

## 1. 横浜港・川崎港（港域全体）の全海難隻数



## 2. 横浜港・川崎港（港域全体）の商船に係る海難隻数



注) 1. いずれも海上保安庁からの提供データを基に海事局が作成。

2. H25年は速報値。

3. 上記の海難とは、衝突、乗揚げ、転覆、火災、浸水、機関故障、推進器障害、舵故障等をいう。

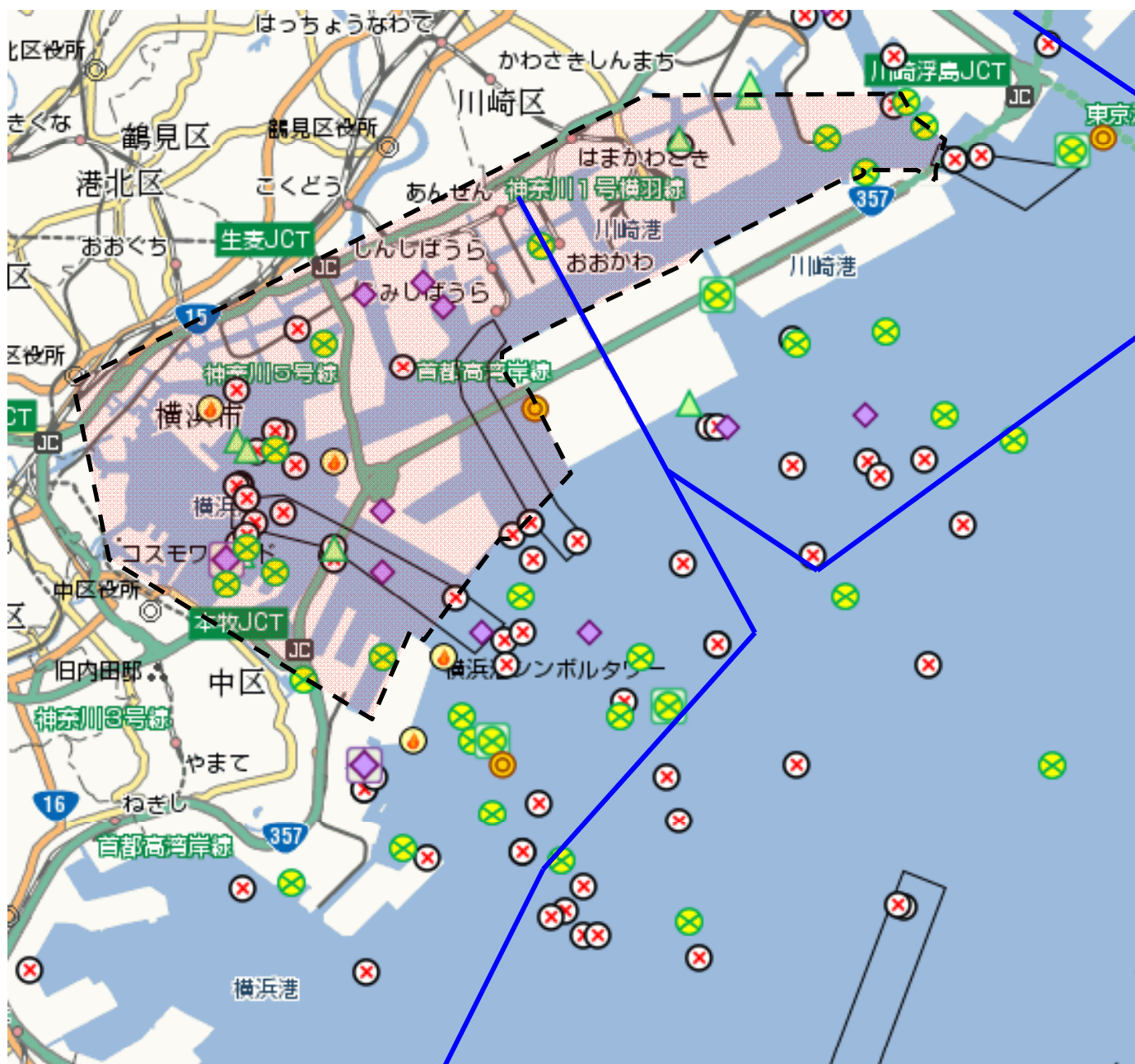
# 横浜港・川崎港の海難発生場所

参考 15

出典： 運輸安全委員会HP 「船舶事故ハザードマップ」より。

<掲載事故の対象>

- ・ H1. 1～H20. 9の間に海難審判で裁決・言渡しした衝突・乗揚事故
- ・ H20. 10～H26. 1の間に運輸安全委員会が調査終了した船舶事故
- ・ 漁船、プレジャーボート等の事故を含む。



凡例	衝突	衝突重大	乗揚等	乗揚等重大	転覆・沈没等	転覆・沈没等重大	横浜川崎区
	火災・爆発	火災・爆発重大	その他	その他重大	委員会設置前 衝突	委員会設置前 乗揚	港域(港湾法)

## 横浜川崎区の強制水先見直し時の答申

○海上安全船員教育審議会答申（抜粋）（平成10年12月9日）

1. 強制水先の対象船舶の範囲の設定に当たっては、個別の強制水先区ごとに、その地形的条件、自然条件、港湾及び航路の整備状況、船舶の輻輳状況、海難の発生状況のほか、事故の際の二次災害の可能性及びその影響度等多様な要素を総合的に勘案して判断する必要がある。
2. 横浜区の現状をみると、地形的条件として、横浜港は全体として奥行きが深く袋小路の形状であり、一方、川崎港は京浜運河のほか主として細かく入り組んだ枝状の運河から成り立っているという特徴がみられる。また、横浜区においては、航路以外の余裕水域があまりなく、特に横浜港の主要バースについては入港時に大角度変針を伴い左折する必要があるものが多い。なお、自然条件（気象・海象条件）は特に厳しい状況にない。

横浜港及び川崎港それぞれの入港隻数は他の主要港と比較して特に多くはなく、またいずれも減少傾向にある。横浜区には港則法上、横浜航路、鶴見航路及び川崎航路の3つの航路があるが、航路の運用上、入港ルートは実質的に2つであり、船舶の輻輳度は高い状況にある。なお、それぞれの航路においては航路管制が行われている。航路別に特徴を見ると、横浜航路は外航船、特に大型船の入港隻数が多く、また、鶴見航路、京浜運河、川崎航路等は危険物積載船が相当多くなっている。海難の発生状況については、海難審判庁の資料によると他港と比較してやや高い水準にある。

万が一、港内で海難事故が発生した場合には、入港ルートが実質的に2つであること、閉鎖的な水域であるという地形的特性により、全港的な機能喪失の危険性が相当高いと考えられる。

横浜港、川崎港とも首都圏に立地する極めて重要な港湾であり、一旦海難事故が発生すると、京浜臨海部の工場の操業に影響するだけでなく、首都圏の経済活動、さらには、市民生活にも多大な影響を及ぼすと考えられる。特に、危険物積載船については、事故の際の海洋汚染、海上災害等の二次災害を引き起こす危険が大きい。
3. 横浜区における強制水先対象船舶のあり方について、操船安全面から客観的・定量的な検討を行うため、社団法人日本海難防止協会の水先問題検討会において、航路、時間帯等概ね厳しい条件の下、シミュレータ実験を活用した検討が行われたが、その結果、横浜区については、総合的な安全対策を講じた場合においても、総トン数3千トン程度以上の船舶については、水先の技術的支援を受けるのが望ましいとの結論が示された。
4. 以上の点を総合的に勘案すると、横浜区においては総トン数3千トン以上の船舶について強制水先の対象とすることが適当である。ただし、鶴見航路及び川崎航路には相当多くの危険物積載船が通航しており、事故の際の二次災害の危険性及びその影響が大きいことから、危険物積載船については、現行どおり水先人を乗船させることが望ましいと考えられる。
5. なお、横浜港については、強制水先対象船舶の範囲を総トン数1万トン以上の船舶とすべきとの強い要望が示されている。現在、横浜港では港湾計画に基づき、港の整備が推進されており、今後、船舶交通の状況等が大きく変化することが予想される。したがって、港湾整備の進捗状況等にあわせ、現港湾計画の最終年次である概ね平成17年までに、再度1万トンへの緩和について検討することが適当である。

強制水先は安全制度であり、その対象範囲の検証には、客観的・定量的に検証した上で、総合的に検討することが必要である。

このため、平成11年の横浜川崎区強制水先の見直し時においては、客観的・定量的に検証できるシミュレーション調査を実施し、その上で総合的に検討した上で判断している。

また、平成17年11月の交通政策審議会答申（水先制度の抜本改革のあり方について）においても、「強制水先の範囲を見直す場合は、～科学的な実証分析を行った上で、水域の自然条件、船舶交通状況等を考慮して判断することが適当」である旨指摘されている。

シミュレーション調査の内容は次のとおり。

## 1. 船舶交通流シミュレーション（数値シミュレーション）調査

検証水域の航路幅・地形等の地理的条件、船舶交通流等の交通条件のデータをコンピュータに入力し、検証船の大きさごとに標準的操船方法（操船技量は標準的、航行ルート・速力は実際に同水域を航行した船舶（検証船と同サイズ）を基に設定。）により航行させ、同検証船ごとに、同水域の航行環境ストレス値（仮想操船者が受ける危険感：操船困難度）を求める。

<特徴>

- ・ 所定ルートを標準速力で航行（ヒューマンファクター未考慮。）。
- ・ 他船等を避航しない（H16以降は避航モデルとした。）。
- ・ 実行時間が短く、多数のケースを繰り返し実施できる。

## 2. 操船シミュレータ実験調査

前記1. のデータを操船シミュレータ装置に入力し、検証船の大きさごとに、実際の船長により、同船長の操船方法によって同装置を操船を行わせ、同検証船ごとに、同水域の航行環境ストレス値（被験者が受ける危険感：操船困難度）を求める。

<特徴>

- ・ 人間（船長）が臨機応変に操船（ヒューマンファクター考慮。）。
- ・ 他船等を避航する。
- ・ 実際の船長が実際に操船するため、実験ケース数に制限あり。

# シミュレーション調査の流れ（概要）

参考 18

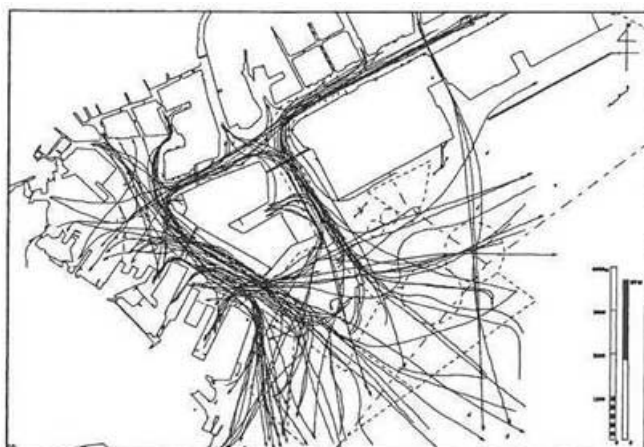
## 1. 船舶交通流の実態把握



対象水域現場に赴き、レーダー・目視等により、実際の船舶交通流（船の大きさ・種類、航行の速度・ルート等）を確認し、シミュレーションに必要なデータを収集。



## 2. 船舶交通流シミュレーション調査



収集したデータを整理し、コンピュータに入力した上で、必要な諸条件を設定してシミュレーションを実施。



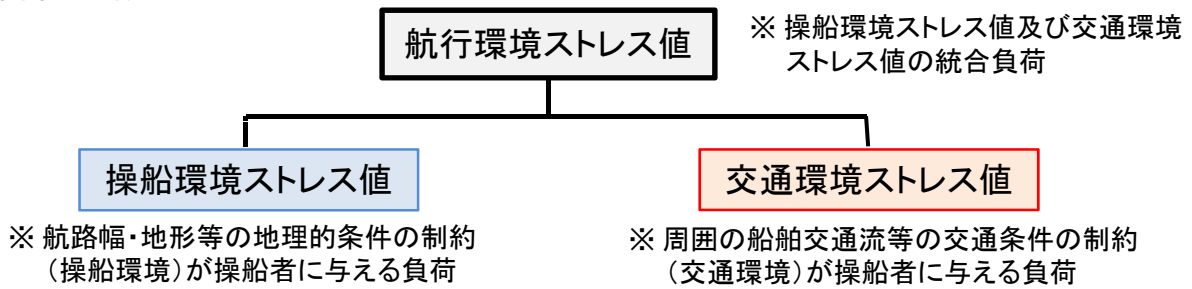
## 3. 操船シミュレータ実験



船舶交通流シミュレーションで使用した収集データを、操船シミュレータ装置にビジュアル的に再現し、必要な諸条件を設定の上、被験者（船長）により同装置を操船させるシミュレーションを実施。



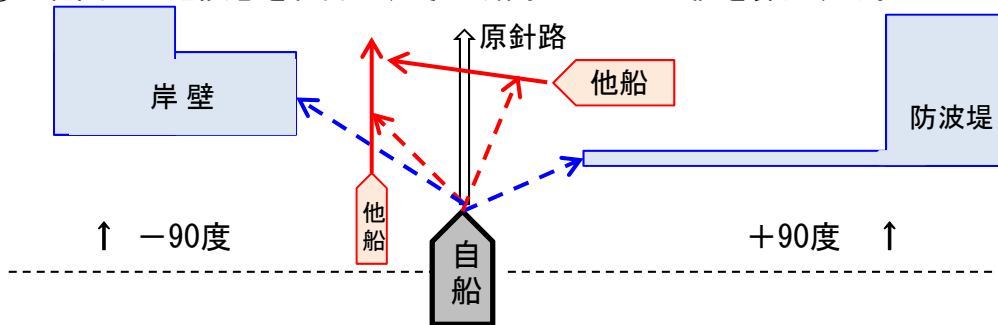
## 1. 評価の概念



## 2. 航行環境ストレス値の算出方法

<算出手順>

- ① 原針路を中心に左右 ±90度の範囲をサーチする。
- ② 針路1度ごとに、自船と障害物(他船、岸壁等)との距離、接近速力(他船との相対速力又は自船速力)により、衝突・乗揚げ等の危険顕在化までの時間的余裕を算出する。
- ③ 危険顕在化までの時間的余裕を、操船者(船長)が感じる危険感に換算する。換算は、過去の操船シミュレータ実験・アンケート調査により作成したものを使用。
- ④ ①の範囲内の危険感を総計し、その瞬間のストレス値を算出する。



## 3. 評価値(航行環境ストレス値)の算定

- ① 操船者が感じる危険感を0~6まで分類(非常に安全~非常に危険まで)し、その0~6の危険感の値を1度ごと±90度の範囲で総計し、その瞬間の地理的制約及び交通環境的制約を環境ストレス値とする。
- ② 航行環境ストレス値は、
  - ・ 原針路から左右90度のどこを向いても危険顕在化までの時間が十分余裕ある場合は、危険感の最小値 0が180度にわたる状態となるため、 $0 \times 180 = 0$  を最小とし、
  - ・ 原針路からどこを向いても直ちに危険な場合は、危険感の最大値6 が180度にわたる状態となるため、 $6 \times 180 = 1080$  を最大とする。
- ③ 0~1080の間で、如何なる危険感状態となっているかにより、操船者が受ける操船困難上のストレス程度を以下のとおり分類する。

評価値 (環境ストレス値)	ランク	操船者の感覚
900以上	Catastrophic	許容できない
750以上 ~ 900未満	Critical	許容の限界
500以上 ~ 750未満	Marginal	許容できる
0以上 ~ 500未満	Negligible	許容できる



# 過去に国が実施した横浜港のシミュレータ調査結果

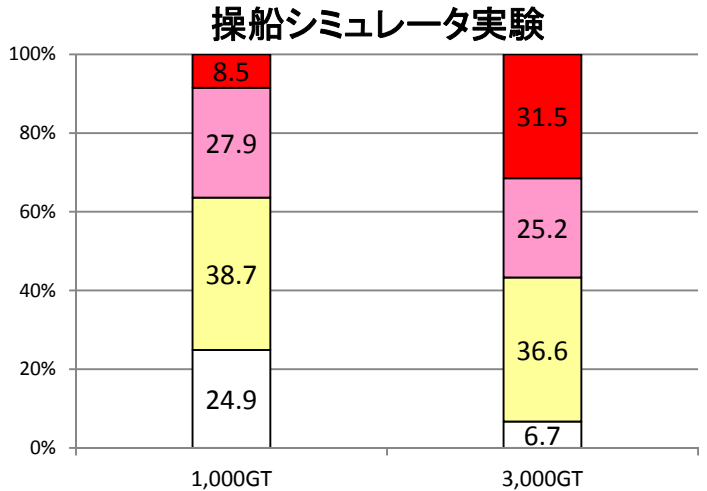
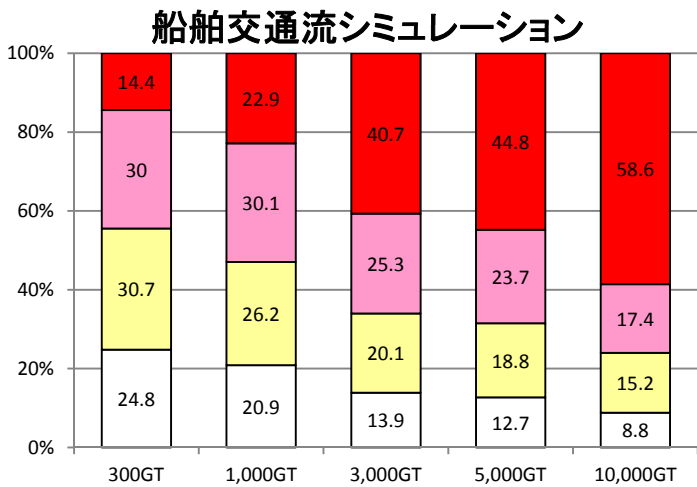
参考 20

凡例 : □ Negligible (許容できる)      ■ Marginal (許容できる)  
 ■ Critical (許容の限界)      ■ Catastrophic (許容できない)

## 1. 平成10年度(3,000トン緩和時)に実施した調査結果

<調査条件>

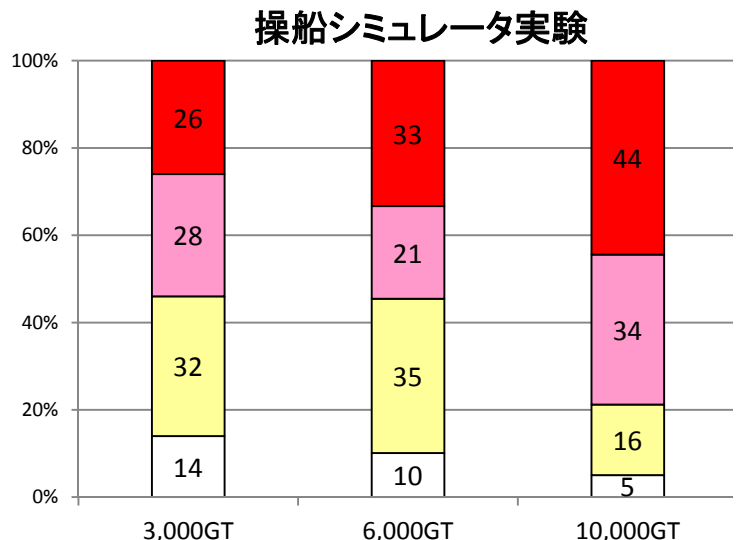
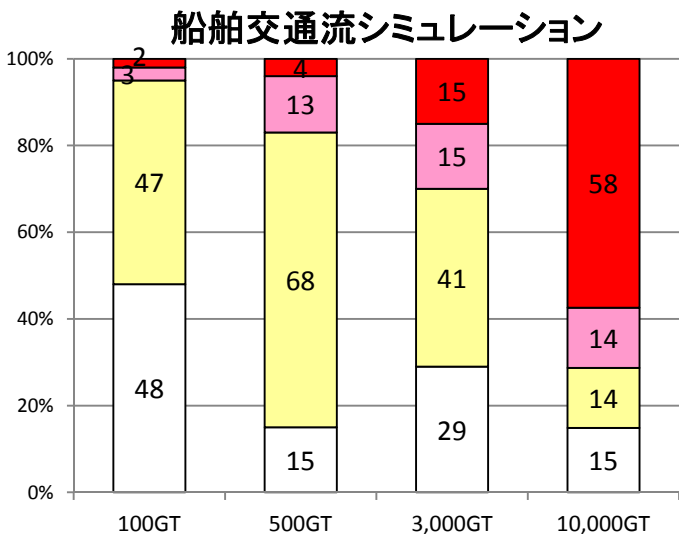
- ・実験ルート：横浜港外から横浜航路を経て本牧C 8岸壁まで
- ・交通データ：H3. 3. 18の実測交通データのうち、最輻輳時間帯の07~08時の間
- ・操船シミュレータ被験者：各検証船型(大きさ)ごと各3人  
 いずれも検証船型の操船経験はあるが、同岸壁への入港経験が無い又は少ない者



## 2. 平成16年度及び平成17年度に実施した調査結果

<調査条件>

- ・実験ルート：船舶交通流シミュレーション 横浜港外から横浜航路を航行(ベイブリッジ通過まで)  
 操船シミュレータ実験 横浜港外から横浜航路を経て本牧D岸壁まで
- ・交通データ：H15. 1. 20の実測交通データのうち、最輻輳時間帯の07~08時の間
- ・操船シミュレータ被験者：上記のH10年度調査と同条件



注) GT : 総トン数(Gross tonnage)を指す。

## シミュレーション調査の実施方法(案)

### 1. 船舶交通流データ関係

- ・ 昨年、横浜市が実施したデータその他既存のデータを活用する。
- ・ なお、交通量に変化がある場合には、必要に応じ、最新状況を反映したデータに補正する。

(調査時の入港隻数と直近の入港隻数比によるデータ補正等)

### 2. シミュレーション調査の条件設定関係

#### (1) 検証船型

- ・ 総トン数 : 3,000、6,000、10,000の各総トン (H17と同様)
- ・ 船 種 : コンテナ船 (H17と同様)

#### (2) 実験の航行ルート

次の2ルート

- ・ 横浜港外～横浜航路～本牧埠頭D岸壁 (H17と同様)
- ・ 横浜港外～鶴見航路～京浜運河～東洋埠頭 (H17と同様)

#### (3) 実験の時間帯

- ・ 船舶の最輻輳時間帯 (07～08時の間) (H17と同様)

#### (4) 操船シミュレータ実験の被験者 (船長)

- ・ 人 数 : 各船3～5名程度 (過去は各船3名)
- ・ 経験等 : 検証船型総トン数の操船経験は有るが、検証水域の入港経験は無し又は僅少 (H17と同様)

#### (5) その他の条件設定 (例: 操船シミュレータ実験に於ける気象・海象、タグボート使用条件等) は、標準的なものを設定 (過去も同様)