

Port of KAWASAKI

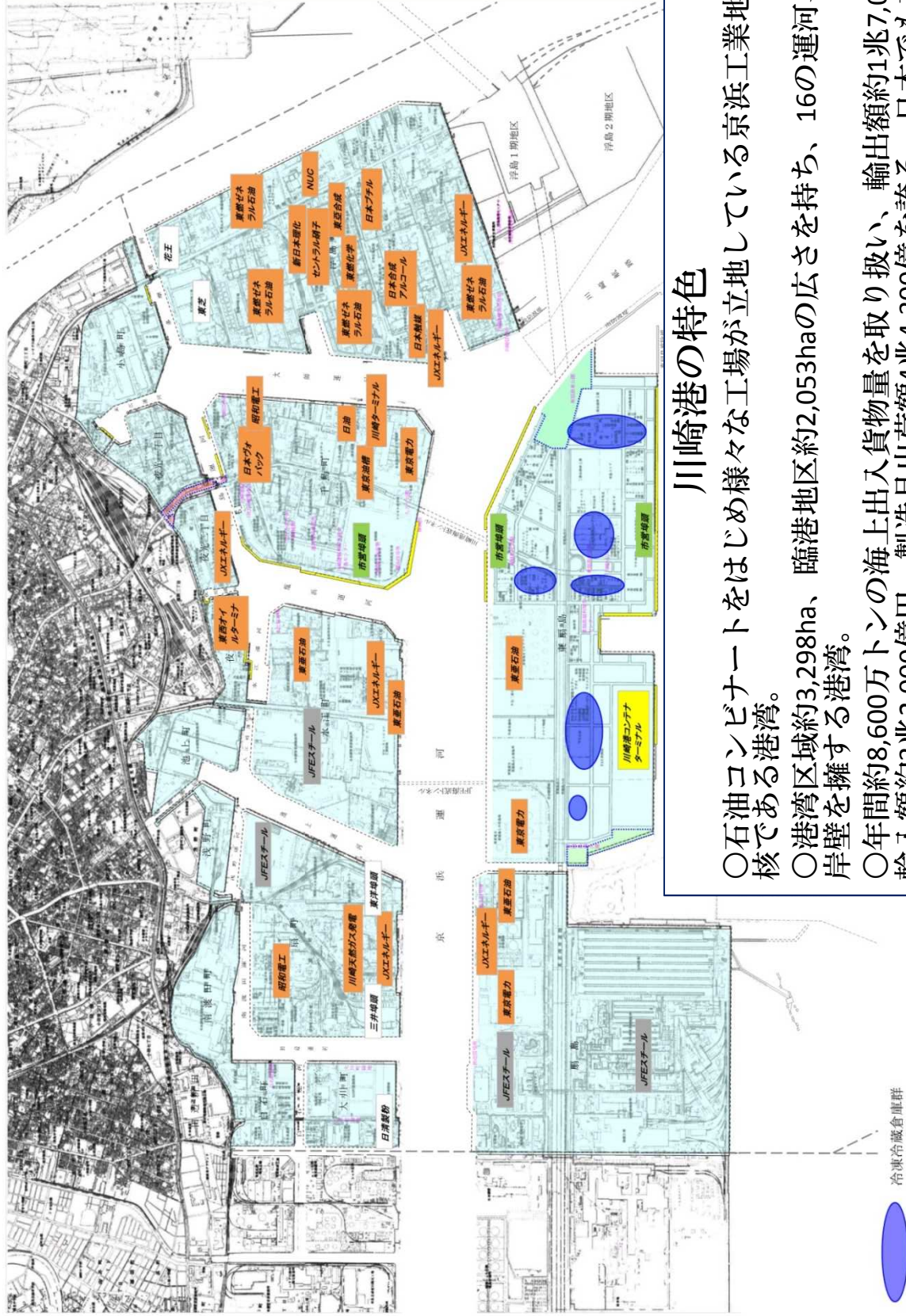
川崎港の現状と安全対策

2016年3月1日(火)

目次

- ★ 川崎港の概要
- ★ 川崎港の危険物岸壁エリア
- ★ 川崎港の入港隻数の推移
- ★ 川崎港の船種別割合データ・グラフ
- ★ 基幹的広域防災拠点の存在
- ★ 川崎港の臨港道路計画
- ★ 川崎臨海部の発電能力
- ★ 川崎市 of 安全対策
- ★ 安全性を脅かす事象
- ★ 川崎港の航行環境変化と特徴
- ★ 川崎市から国への要望

川崎港の概要

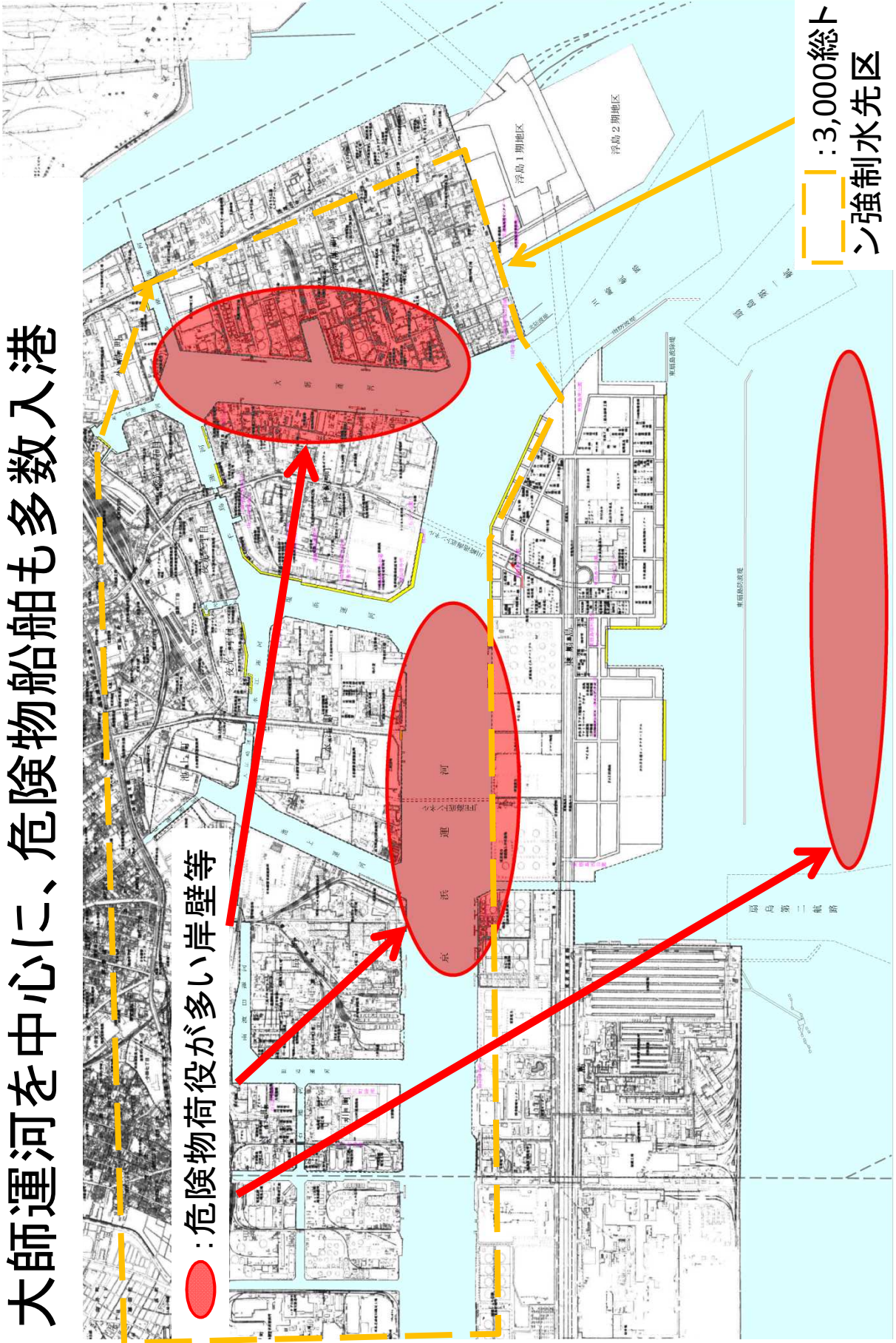


川崎港の特色

- 石油コンビナートをはじめ様々な工場が立地している京浜工業地帯の中核である港湾。
- 港湾区域約3,298ha、臨港地区約2,053haの広さを持ち、16の運河、177の岸壁を擁する港湾。
- 年間約8,600万トンの海上出入貨物量を取り扱い、輸出額約1兆7,000億円、輸入額約3兆2,000億円、製造品出荷額4兆4,300億を誇る、日本でも有数の港湾。

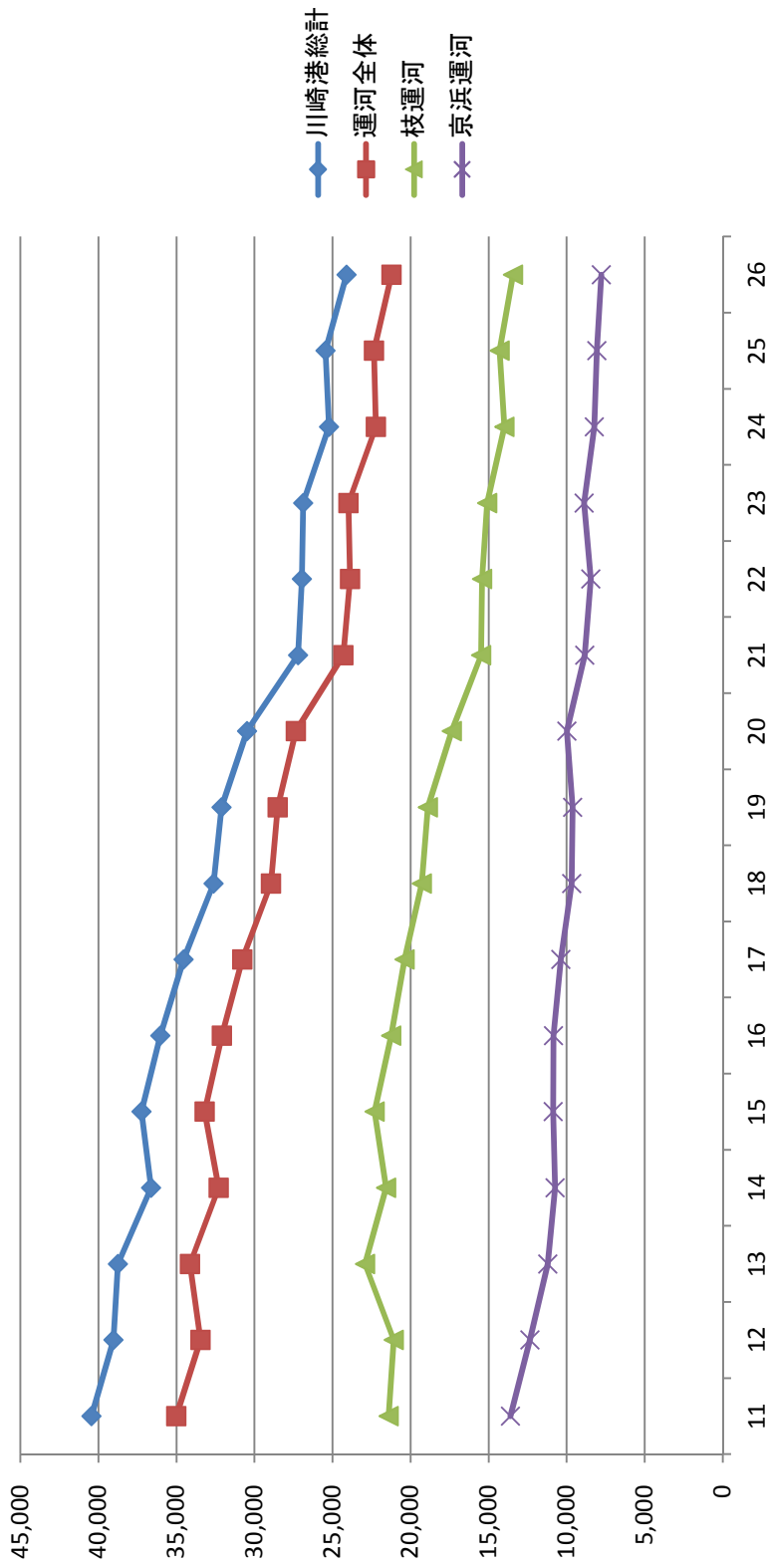
川崎港の主な危険物岸壁エリア

大師運河を中心に、危険物船舶も多数入港



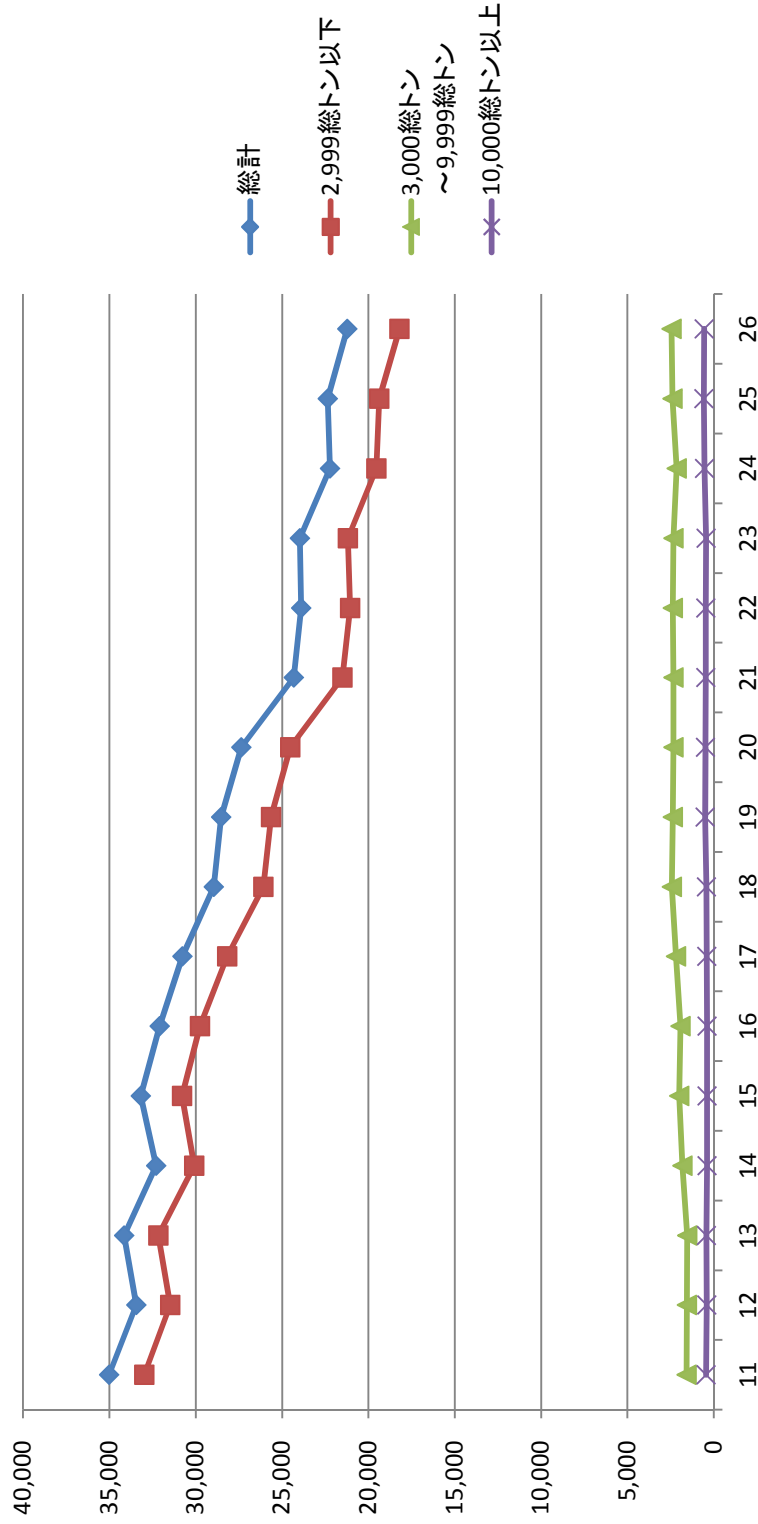
川崎港の入港隻数の推移1（運河別）

運河内の入港隻数推移



川崎港の入港隻数の推移2（運河全体）

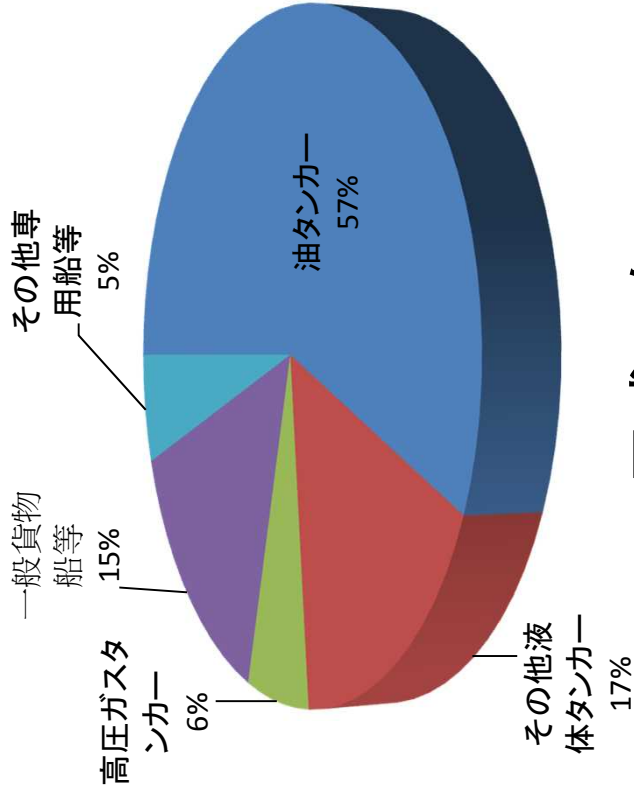
総トン数別の入港隻数推移



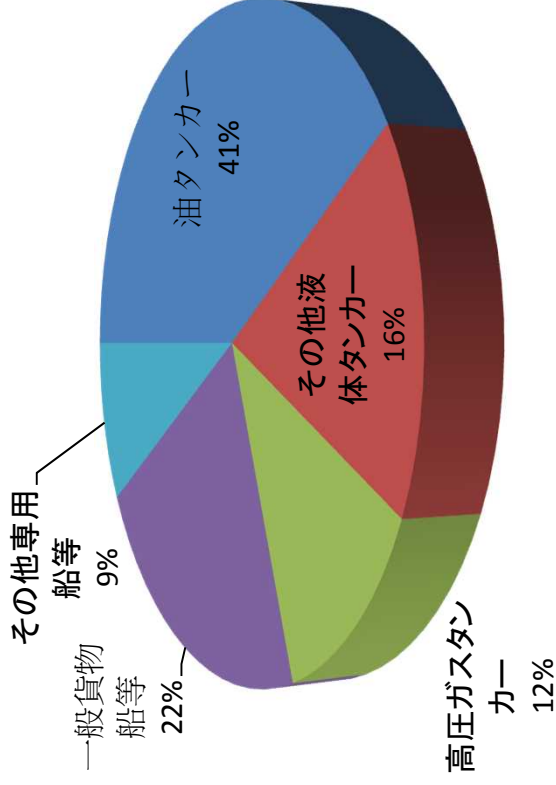
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
総計	35,011	33,450	34,139	32,300	33,184	32,094	30,774	28,955	28,524	27,355	24,316	23,889	23,980	22,233	22,352	21,220
2,999総トン以下	32,976	31,474	32,165	30,090	30,791	29,760	28,173	26,093	25,640	24,537	21,512	21,055	21,194	19,540	19,377	18,205
3,000総トン～9,999総トン	1,589	1,570	1,547	1,816	2,000	1,934	2,191	2,435	2,379	2,334	2,333	2,373	2,344	2,155	2,388	2,447
10,000総トン以上	446	406	427	394	393	400	410	427	505	484	471	461	442	538	587	568

川崎港の船種別割合（運河全体）

比率が落ちているが、タンカー船の割合が高い



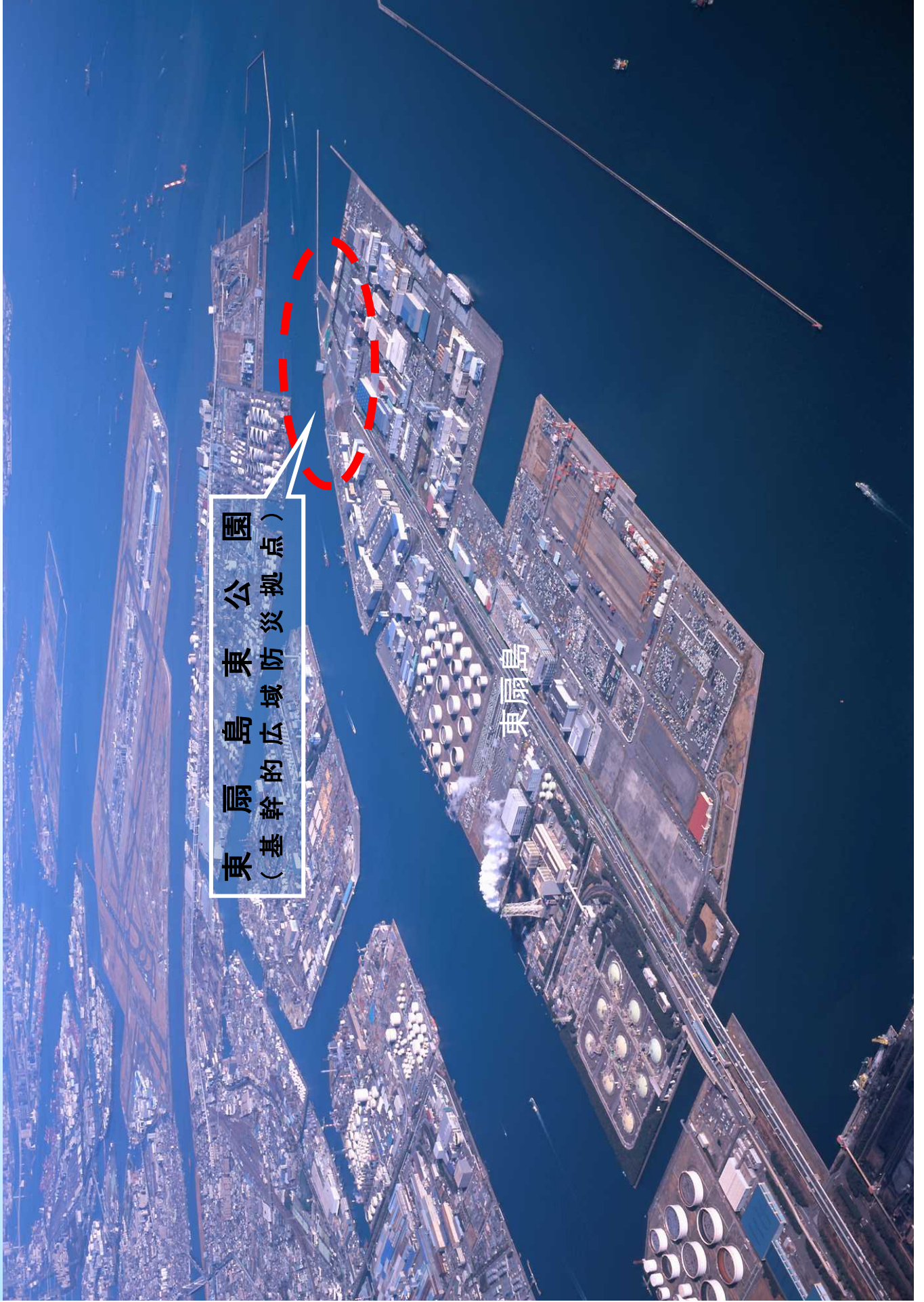
平成11年



平成26年

	平成11年		平成26年	
	隻数	比率 (%)	隻数	比率 (%)
油タンカー	19,808	57	8,666	41
その他液体タンカー	5,841	17	3,447	16
高圧ガスタンカー	2,090	6	2,548	12
一般貨物船等	5,337	15	4,690	22
その他専用船等	1,935	6	1,869	9
総計	35,011	100	21,220	100

基幹的広域防災拠点の存在 1



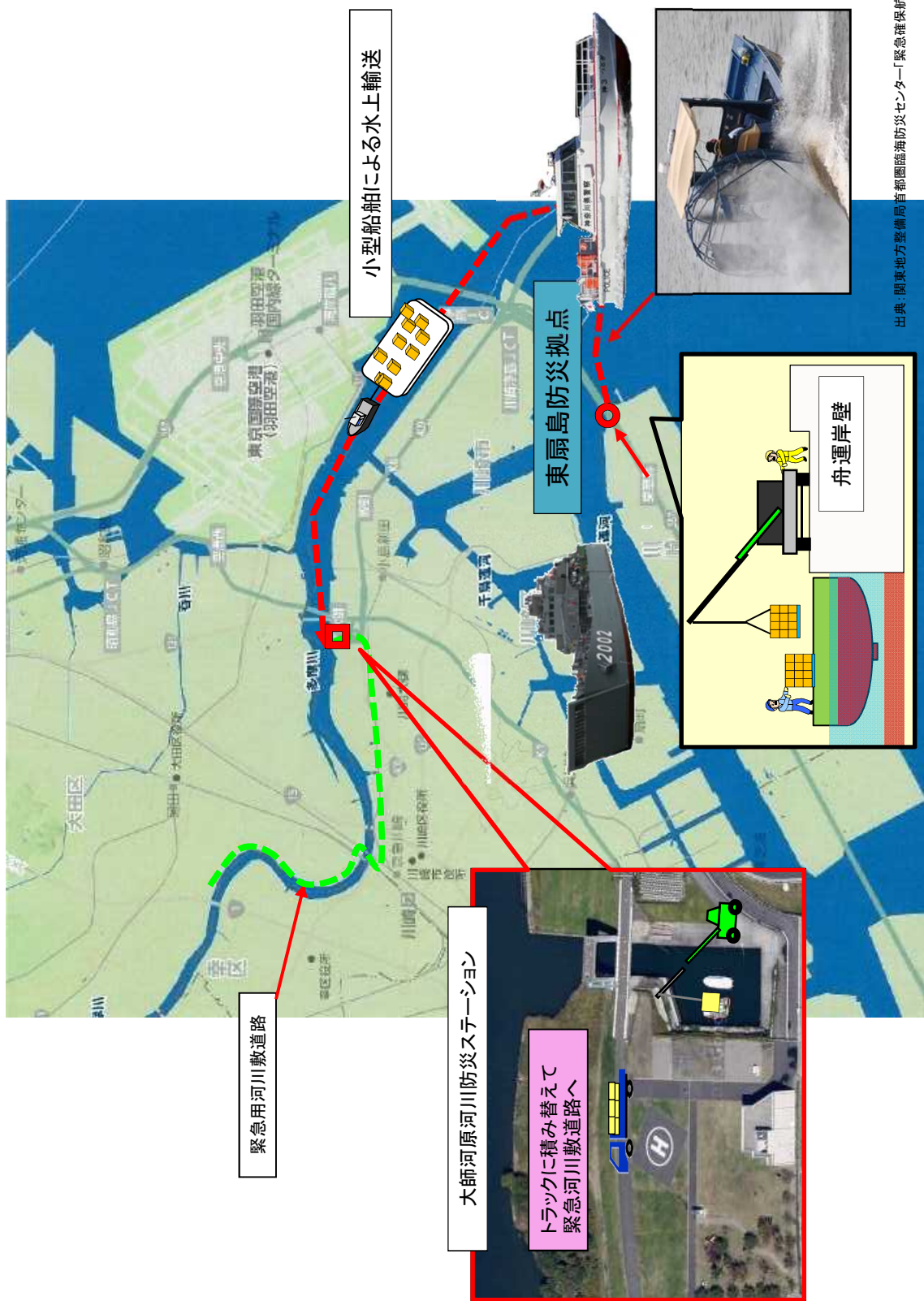
基幹的広域防災拠点の存在 2



出典：関東地方整備局首都圏臨海防災センター「緊急確保航空路啓開及び緊急物資輸送訓練」

基幹的広域防災拠点の存在 3

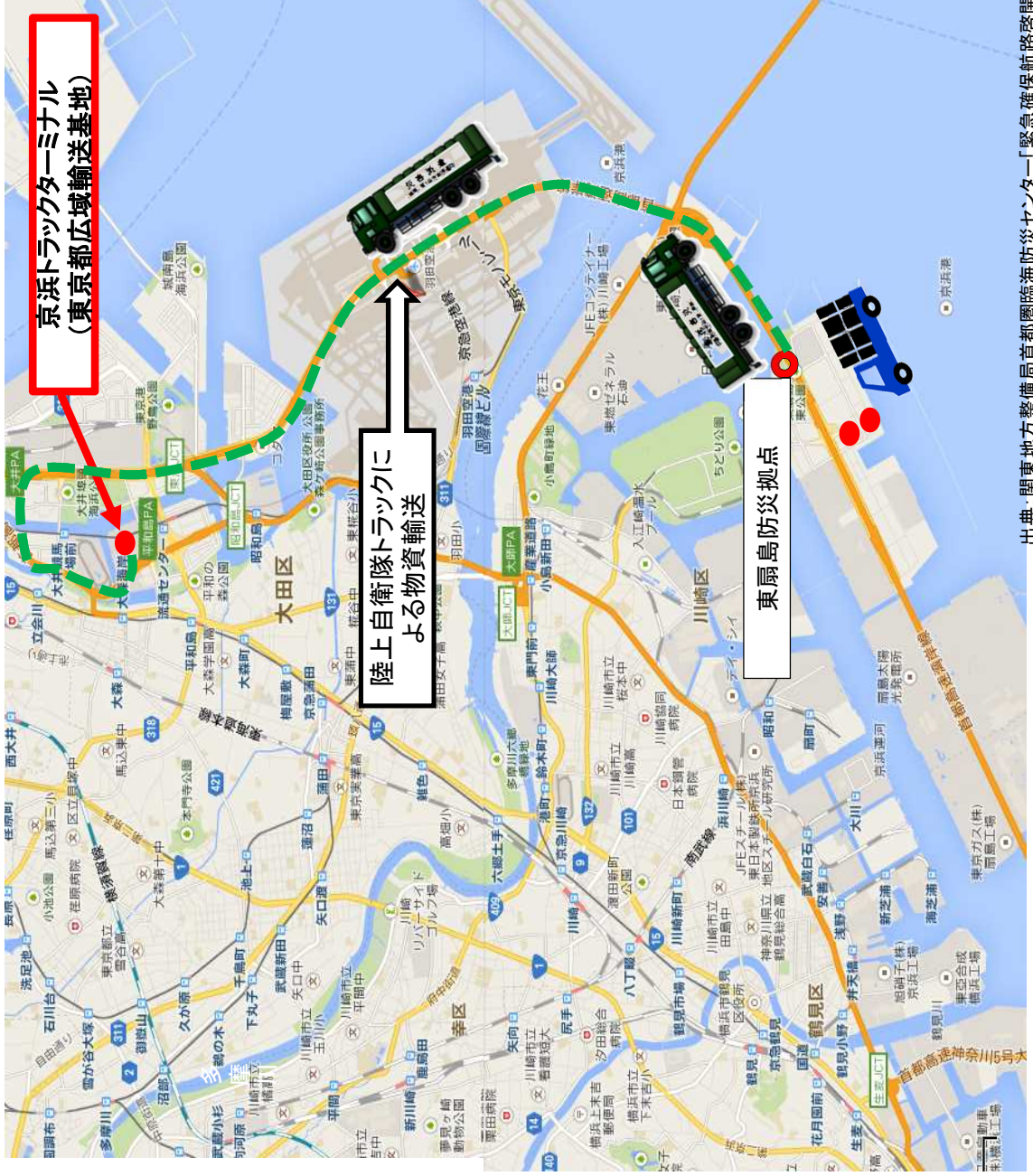
- 海上自衛隊輸送艇が東扇島防災拠点に緊急物資を輸送
- 舟運岸壁で緊急物資を小型船舶＋台船に積み込み、多摩川を遡上し、大師河原河川防災ステーションまで水上輸送。その後トラックに積み替え、緊急用河川敷道路を活用して輸送する。



出典：関東地方整備局首都圏臨海防災センター「緊急確保航路啓開及び緊急物資輸送訓練」

基幹的広域防災拠点の存在 4

- 陸上自衛隊による緊急物資輸送
東扇島防災拠点 → 京浜トラックターミナル(平和島)



出典：関東地方整備局首都圏臨海防災センター「緊急確保航路啓開及び緊急物資輸送訓練」

川崎港の臨港道路計画

整備箇所：川崎港 東扇島～水江町
整備施設：臨港道路 延長約4.5km
事業主体：国土交通省 関東地方整備局

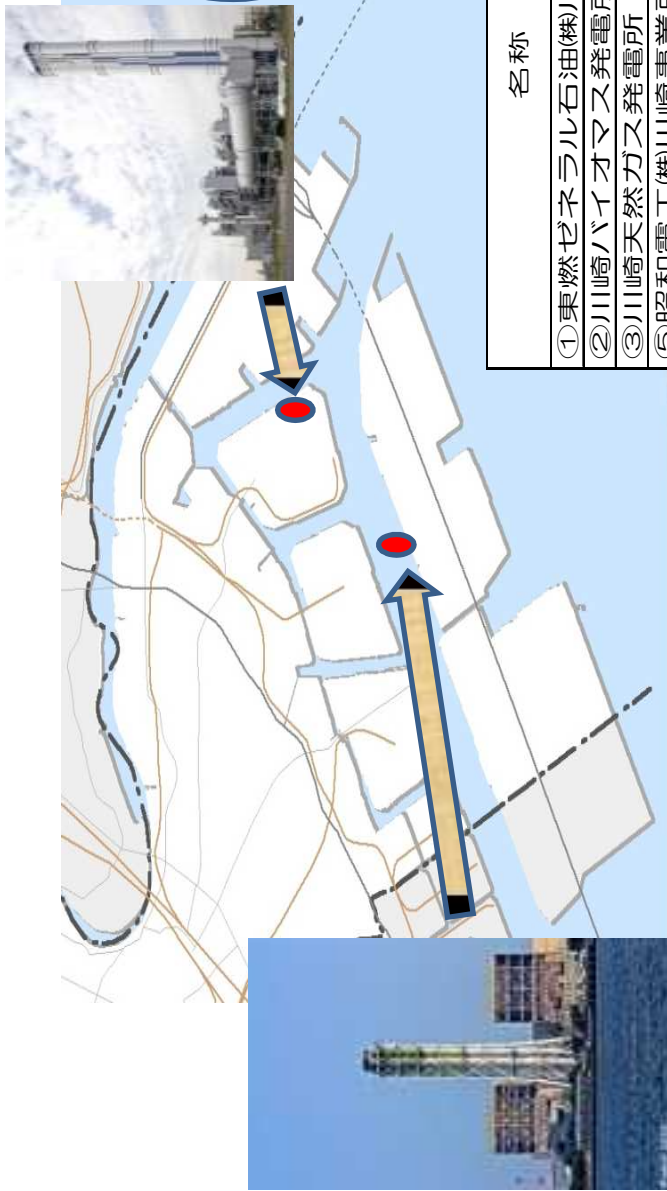


川崎臨海部の発電能力

一般家庭の消費電力は一都三県（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）で約630万kW
川崎臨海部の発電能力 約630.5万kW

※全ての発電施設が最大出力で稼動した場合（世帯数約1575万世帯、使用電力約0.4kW/世帯・時で算出）

川崎火力発電所（千鳥町）
200万kW
※川崎スチームネット
発電所の蒸気を
近隣企業10社に供給

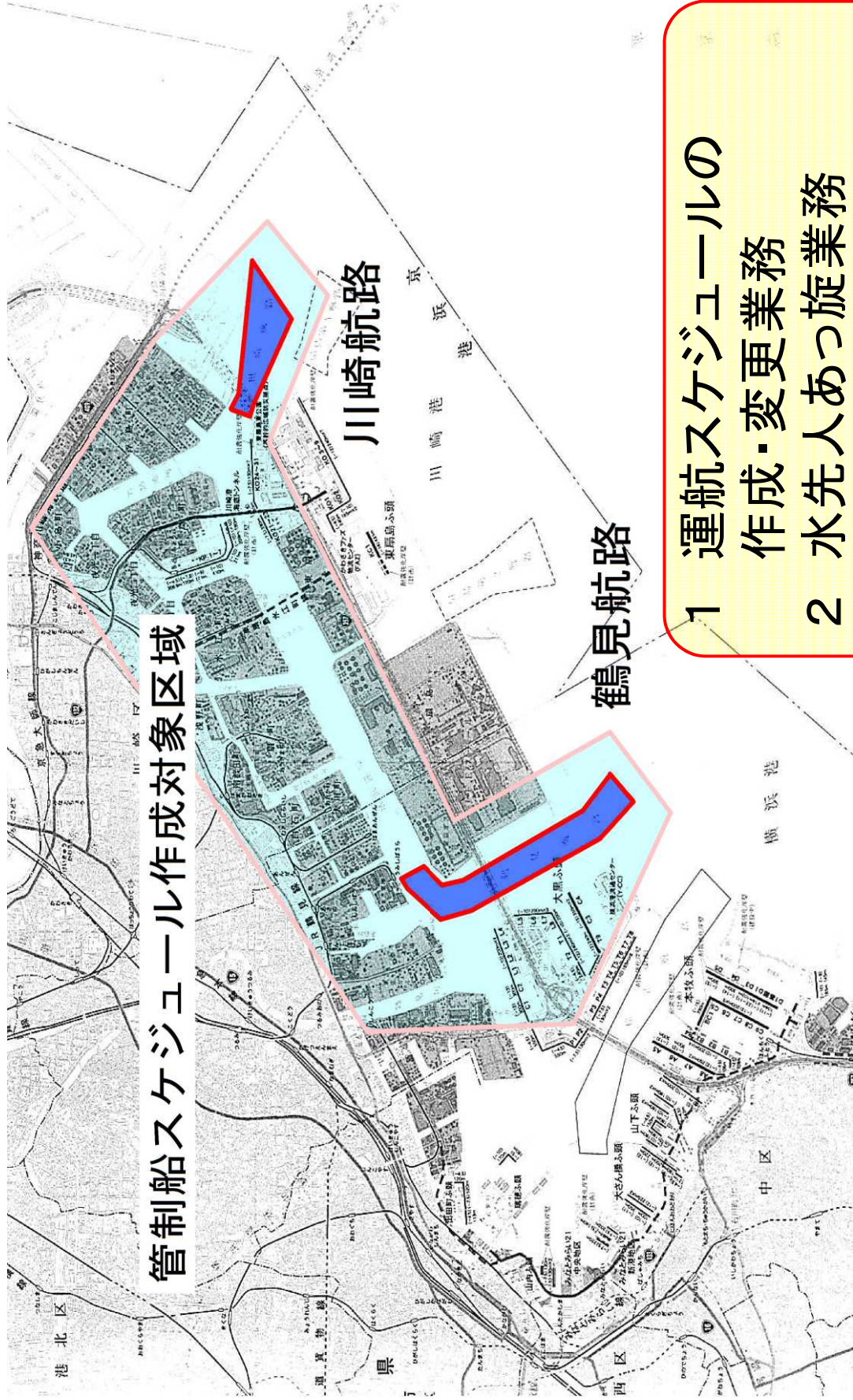


東扇島火力発電所（東扇島）
200万kW

合計出力=630.5万kW

名称	出力（万キロワット）	
	現状	計画
① 東燃ゼネラル石油(株)川崎工場	16.7	16.7
② 川崎バイオマス発電所	3.3	3.3
③ 川崎天然ガス発電所	84.7	194.7
⑤ 昭和電工(株)川崎事業所	12.4	12.4
⑥ 東日本旅客鉄道(株)川崎発電所	74.1	101.8
⑦ 扇島太陽光発電所	1.3	1.3
⑧ 扇島風力発電所	0.2	0.2
⑨ 東扇島火力発電所	200.0	200.0
⑪ 川崎クリーンパワー発電所	3.0	3.0
⑫ (株)シエネックス水江発電所	27.4	27.4
⑬ 川崎火力発電所	200.0	342.0
⑭ 浮島太陽光発電所	0.7	0.7
⑮ 浮島処理センター	1.2	1.2
⑯ (株)クレハ環境かながわ事業所	0.5	0.5
⑰ 昭和シェル石油(株)ハイマス発電所	4.9	4.9
計	630.5	910.1

1 川崎市が行っている船舶運航関連業務



- 1 運航スケジュールの作成・変更業務
- 2 水先人あつ旋業務
- 3 曳船あつ旋業務

2 川崎第1区における規制・運用

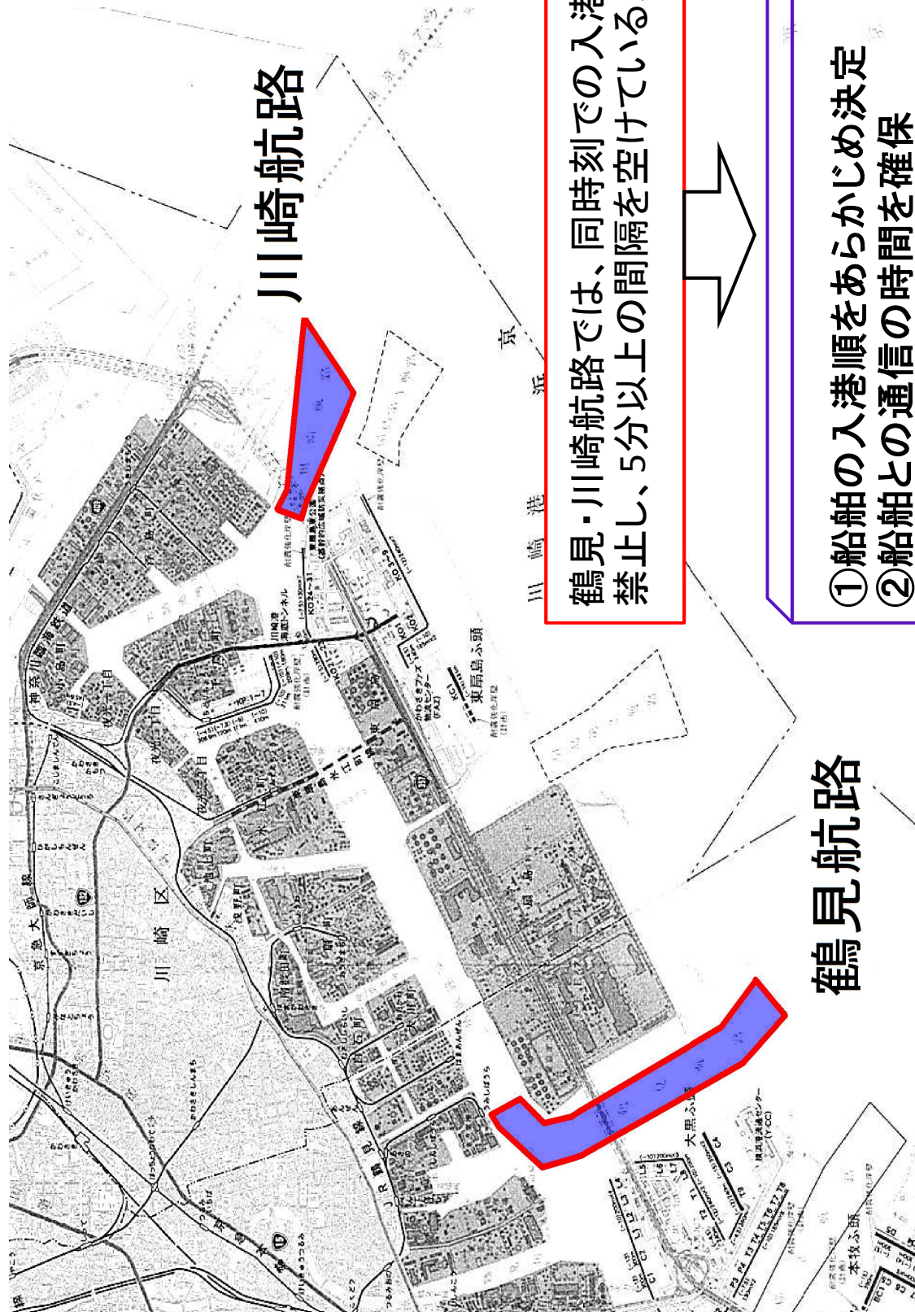
<法的規制>

- 総トン数1,000トン以上
 - 6時30分～9時00分の回頭禁止
 - 港長への事前通報
- 全ての船舶
 - 川崎1区、横浜4区において原則追いつき禁止
 - 港長が交通整理のため行う信号の順守

<運用のルール(総トン数1,000トン以上)>

- (1) 船舶の行き会い禁止
- (2) 同時刻の複数船舶の入港禁止
- (3) 大型危険物船舶の川崎航路への誘導

3 同時刻の複数船舶の入港禁止

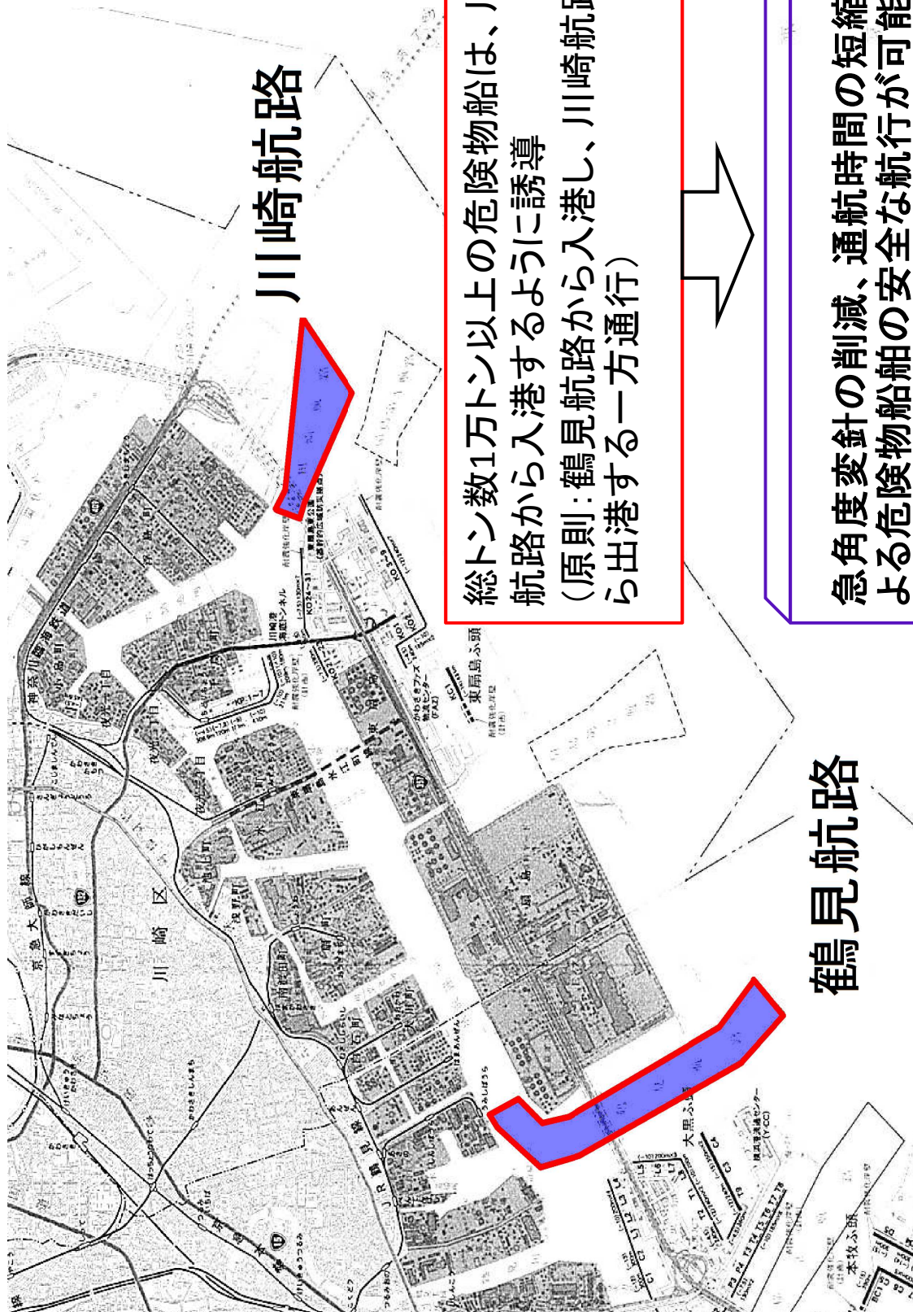


鶴見・川崎航路では、同時刻での入港を禁止し、5分以上の間隔を空けている。

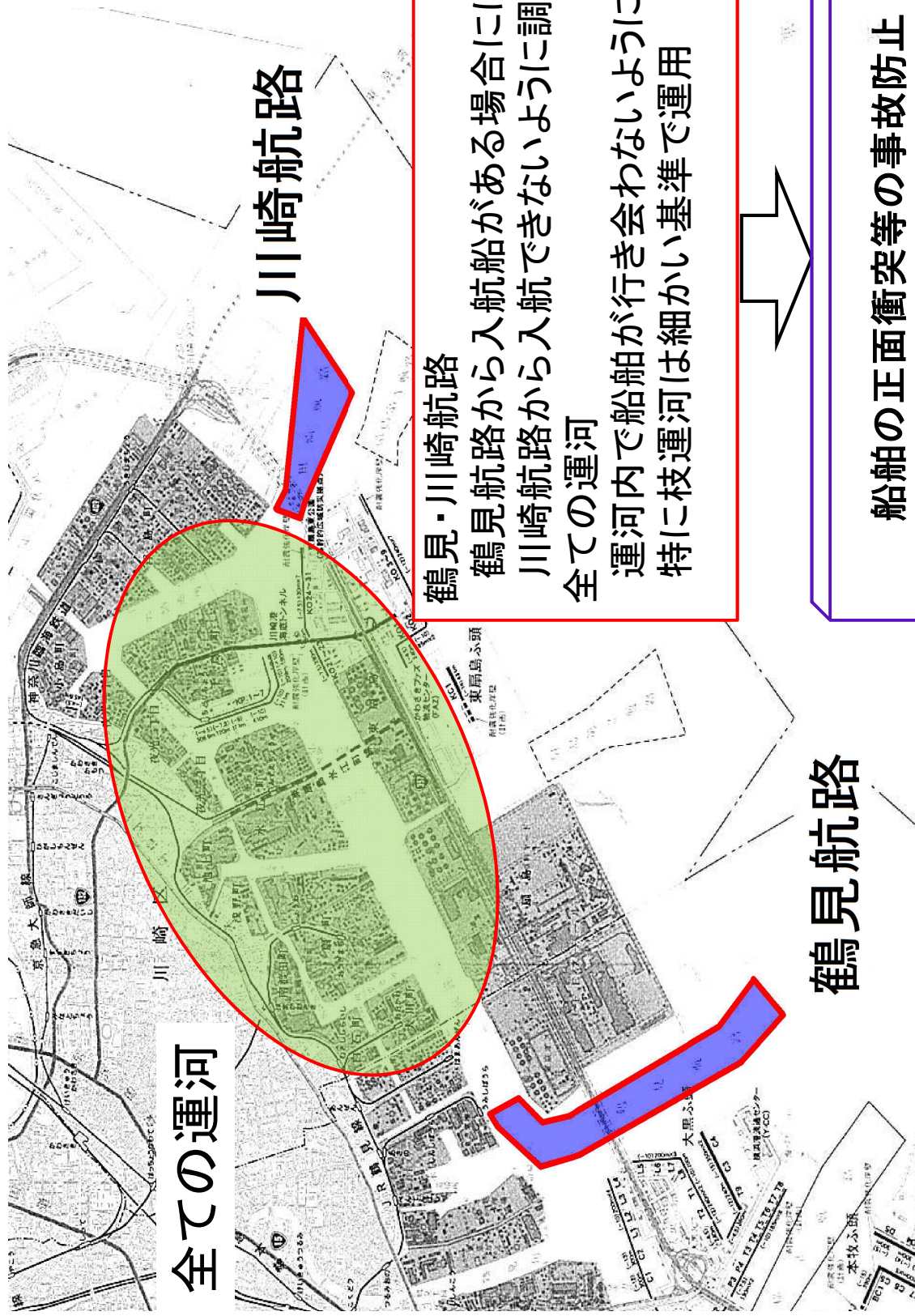
鶴見航路

- ①船舶の入港順をあらかじめ決定
- ②船舶との通信の時間を確保

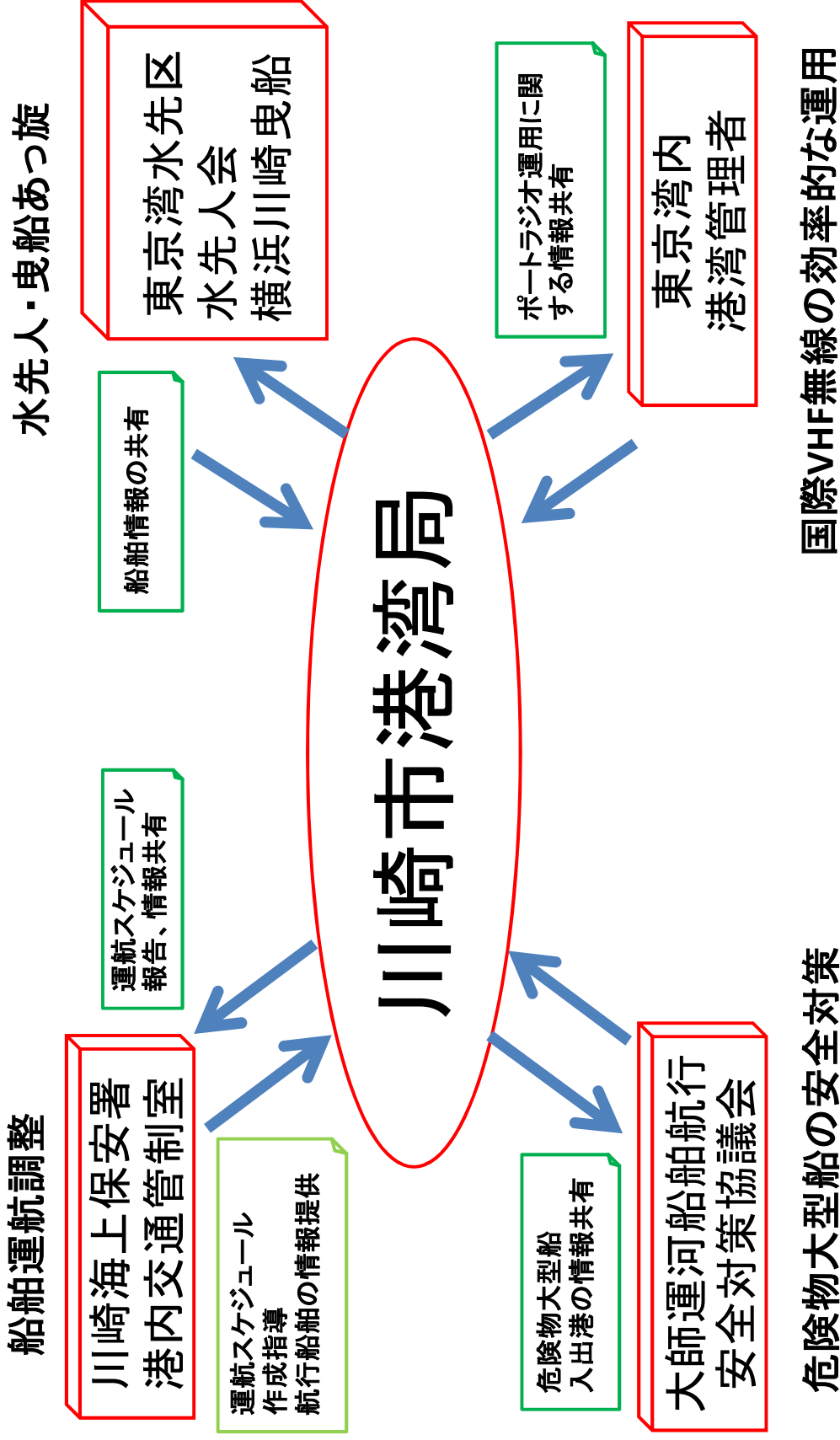
4 大型危険物船舶の川崎航路への誘導



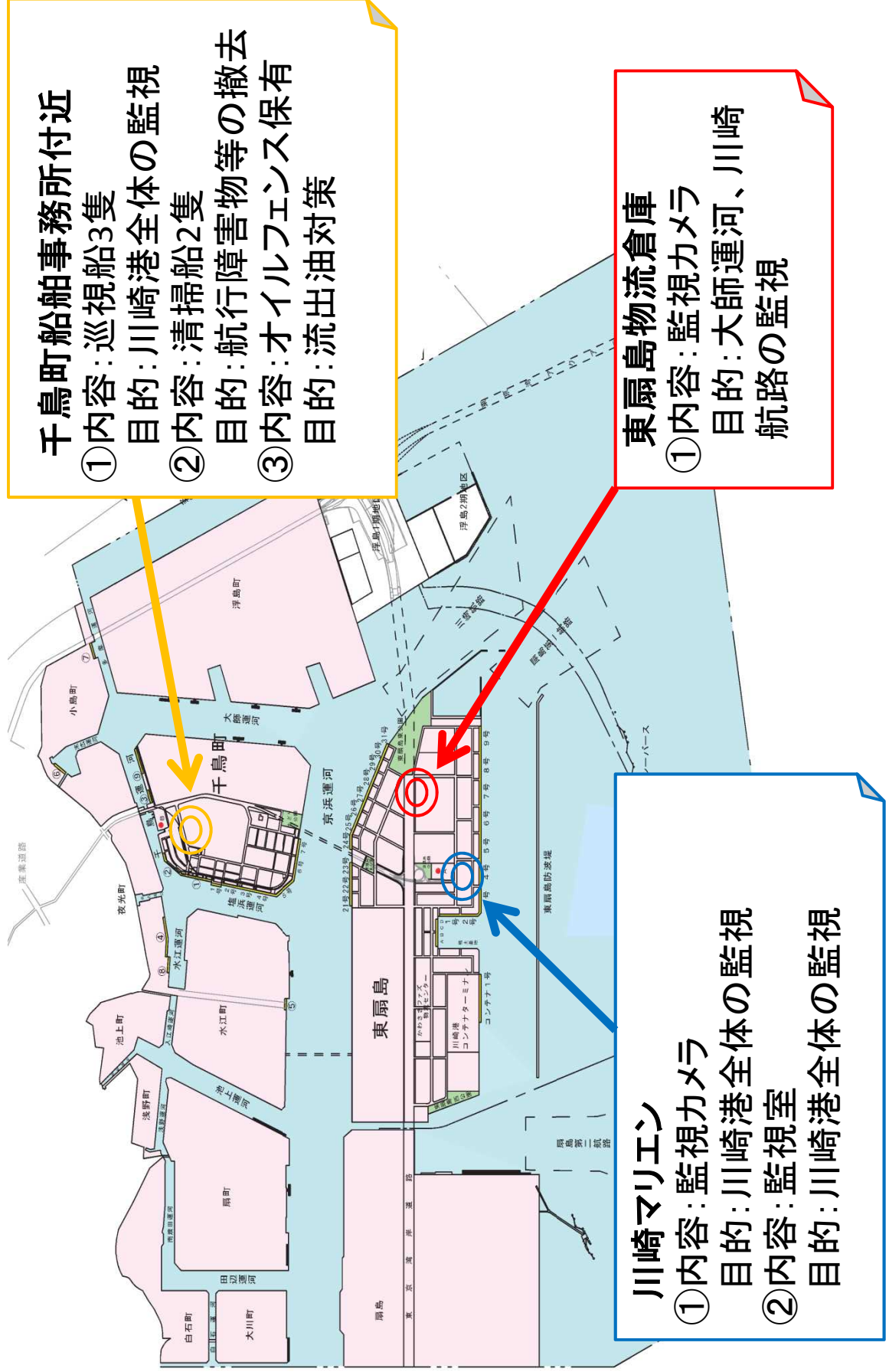
5 船舶の行き会い防止



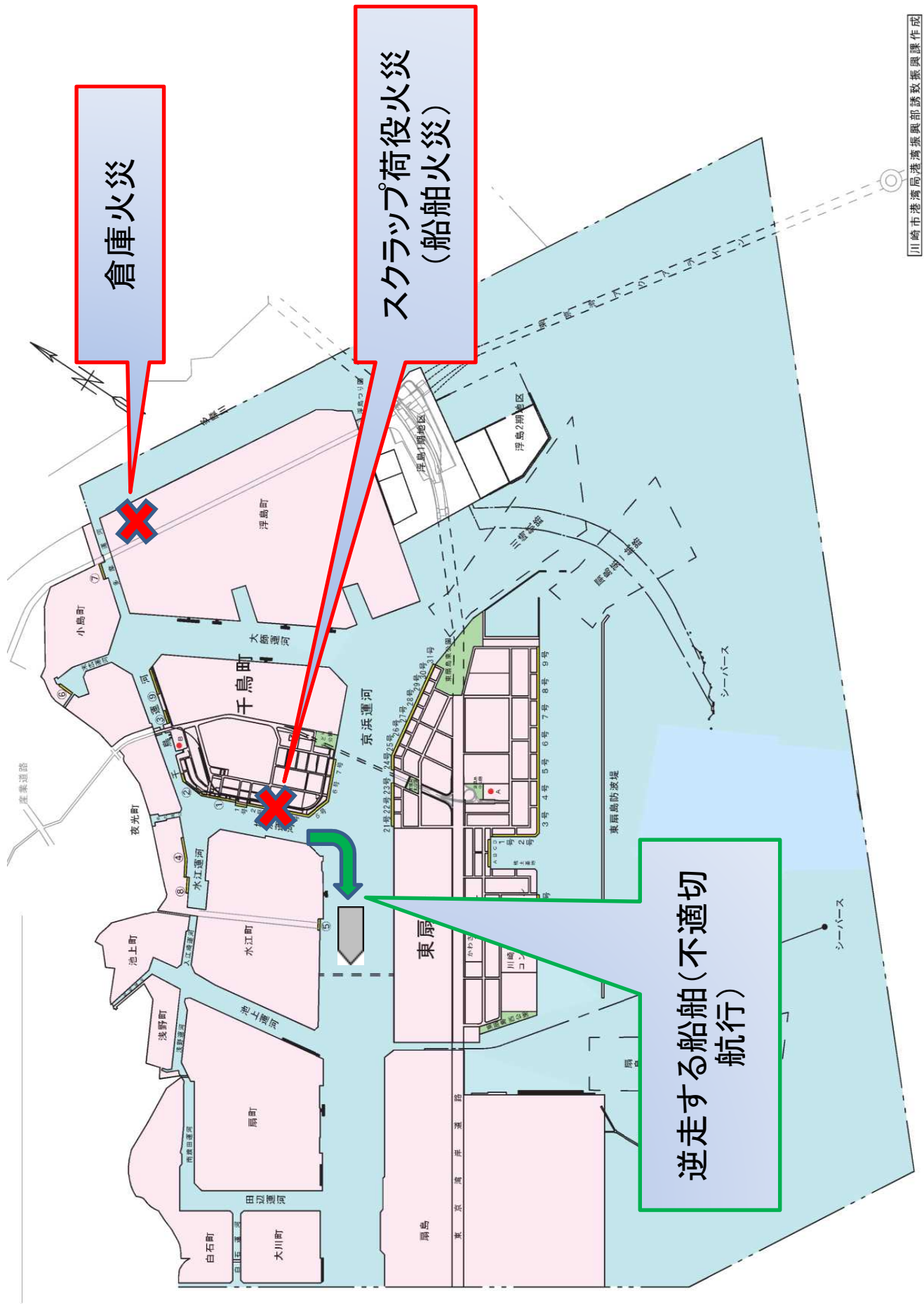
6 海事関係者との連携



7 監視体制等の強化



安全性を脅かす事象



川崎港の航行環境変化と特徴

平成11年以降の航行環境の変化

- 国際VHF無線電話の交信件数の増加・内容の充実
 - ・航行船舶の安全意識の向上
- 新規無線局設置による船舶交信範囲の拡大（情報提供体制の充実）
- 運河内の入港隻数は減少傾向

川崎港の特徴

- 1 危険物積載船舶の入出港隻数が多い。
- 2 大型の危険物積載船舶の入出港が多数ある。（主に川崎航路）
- 3 二度の急変針を行う必要のある運河が多い。（鶴見航路経由）
- 4 狭隘な枝運河が多い。

川崎市から国への要望

平成17年交通政策審議会答申による内容

○強制水先に対象船舶の範囲を表す「船舶の大きさ」のあり方について、個々の水域ごとにその水域事情を把握し、科学的な実証分析を行った上で、判断することが適当。

○強制水先対象船舶の範囲を表す基本的な要素については、「船舶の大きさ」を基本とすることが適当であるが、「船舶の大きさ」以外の要素、「船長の当該水域の航海経験の多寡」などの考え方があり、これらの要素を反映させることが妥当かどうか、制度上も実態上も可能か否かなど、総合的に検討を深めることが適当。

川崎市の要望

航行安全の確保が前提

川崎港は首都圏に立地する極めて重要な港湾であり、万一海難事故が発生すると、京浜臨海部の工場操業に影響するだけでなく、首都圏の経済活動や市民生活に多大な影響を及ぼすものと考えられます。特に危険物船の往来が多く、事故の際の海洋汚染や海上災害、また、近隣の羽田滑走路に離着陸する航空への影響など、2次災害を引き起こす危険が非常に大きいことから、航行安全の確保がより重要と考えております。

十分な航行安全の確保がなされた中で、PEC制の柔軟な運用など、様々な要素での検討を要望いたします。

**本日はご清聴いただき、
誠にありがとうございました。**

川崎港部分の検討の進め方（案）

1. 評価すべき要素

(1) 強制水先の対象船舶の基準の設定にあたり、従来、次の要素を評価。

- ① 地形的条件等の自然条件
- ② 船舶の輻輳状況
- ③ 航路の整備状況
- ④ 海難の発生状況
- ⑤ 事故の際の二次災害の可能性及び影響の概括
- ⑥ 操船シミュレータを活用した操船実験による操船安全面に係る操船困難度【操船者が感じる困難さ(ES (Environmental Stress) 評価)】

(2) 川崎港部分の特殊性

- ① 石油コンビナートをはじめ様々な工場が立地する京浜工業地帯の中核港湾
- ② 大師運河を中心に、入港隻数の約7割を占める危険物積載船の存在
- ③ 東扇島の大規模災害時の国の基幹的広域防災拠点の存在
- ④ 災害発生時の緊急支援物資輸送路確保のための臨港道路整備
- ⑤ 一都三県（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）の一般家庭消費電力（約630万kW）を賄える川崎臨海部の発電能力（約630.5kW）の存在
- ⑥ 詳細な航法規制が多いため、熟知しきれない船長の不適切航行による安全性を脅かす事象の発生
- ⑦ 危険物積載船との衝突により船舶火災が発生した場合における潜在する二次被害（例. 黒煙による羽田空港滑走路運用への影響）

(3) 追加すべき要素

上記(2)の特殊性を踏まえ、上記(1)の要素に、次の要素を追加。

- ① 事故の際の二次災害につき、後背地への具体的な損害の調査
- ② 操船シミュレータを活用した操船実験による操船安全面に係る操船危険度【不安全な操船行動・状況に潜む事故の起こりやすさ(US (Unsafe Situation) 評価)】
- ③ 臨海部に立地する企業の意向

2. 検討フロー

まずは、次の要素の評価を行い、その結果を検討の上、操船シミュレータを活用した操船実験による評価の必要性を検討。

- ① 地形的条件等の自然条件
- ② 船舶の輻輳状況
- ③ 航路の整備状況
- ④ 海難の発生状況
- ⑤ 事故の際の二次災害につき、後背地への具体的な損害の調査
- ⑥ 臨海部に立地する企業の意向

3. 検討スケジュール

第8回検討会は、上記2の①～⑥の評価作業後に開催。

横浜川崎区における強制水先対象船舶の範囲のあり方について (横浜港部分の最終とりまとめ)

平成 26 年 10 月 29 日
横浜川崎区の強制水先に関する検討会

1. 横浜川崎区における強制水先の対象船舶の範囲のあり方については、平成 11 年に、その対象を総トン数 300 トン以上から 3,000 トン以上の船舶（危険物積載船を除く）に緩和したところである。続いて、平成 17 年度に、再度 1 万トンへの緩和について検討した結果、1 万トンまでの緩和はなされなかった。その後約 10 年が経過し、この間の横浜川崎区における船舶の航行状況及び港湾整備の進展等その環境が変化してきていることにかんがみ、本年 2 月以降、本検討会において、1 万トンまでの緩和について検討を進めてきたところである。
2. 横浜川崎区は、横浜港と川崎港の 2 つの港湾にまたがる水域に設定されている。横浜市が、強制水先の見直しにあたって必要となる横浜港部分の船舶交通の実態調査やコンピュータシミュレーション調査の一部を既に行っていたこと、また、川崎市から横浜港を先行して検討を進めて欲しいとの意向が示されたことを踏まえ、本検討会においては、まずは、横浜川崎区のうち横浜港の水域について強制水先の対象船舶の見直しの検討を行い、横浜港の検討後に川崎港に係る見直しの検討を行うこととした。
3. 強制水先の対象船舶の基準の設定にあたっては、これまで個別の強制水先区毎に、地形的条件等の自然条件、船舶の輻輳状況、航路の整備状況、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してきており、今回もそのような観点から検討を進めたところである。
4. 横浜川崎区のうち横浜港部分の現状をみると、地形的条件については、

全体として奥行きが深く袋小路の形状である。主要バースについては、航路と埠頭が比較的近く、また、コンテナターミナルは入港時に大角度変針を伴い左折する必要がある施設が多い。なお、自然条件（気象、海象等）は特に厳しい状況にない。

5. 船舶の航行状況については、横浜港全体で見した場合、入港船のトン数の総数は増えているが、船舶の大型化に加え、横浜川崎区内においては、係船浮標の撤去（平成 21 年完了）や本牧ふ頭のコンテナターミナルの大型船に対応した再整備（B・C突堤間にあった在来船バースの埋立や増深。平成 17 年 12 月供用開始）により、在来船の入港隻数は減少してきている。また、横浜川崎区外に新たな南本牧ふ頭のコンテナターミナルを整備（平成 13 年 4 月一部供用開始）したことに伴う船舶交通の分散により、横浜川崎区へのコンテナ船の入港隻数も減少してきている。

さらに、横浜航路において混雑時間帯（午前 7 時 30 分～午前 8 時）は、水先人が乗船していない又はタグボートを使用していない外国籍船の入港を制限する措置（平成 13 年度から実施）、混雑時間帯を避けて荷役開始の前日に公共岸壁に入港した船舶に対する岸壁使用料の減免措置（平成 16 年度から実施）及びポータルラジオによる入出港船舶への精度の高い港内船舶動静情報の提供（平成 24 年、25 年ライブカメラの設置）等の混雑緩和策が講じられたことにより、入出港船の輻輳は緩和されてきている。

6. 航路や泊地の整備状況については、地形的な制約条件の中で、これまで船舶交通の障害となる係船浮標の撤去、船舶の大型化に対応した必要水深の確保のための浚渫が行われてきたところである。

7. 海難の発生状況については、平成 11 年の緩和以降において事故が多発している状況にはない。

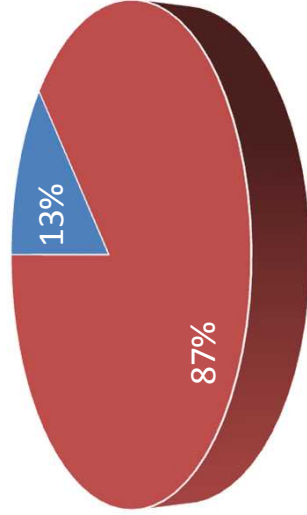
しかしながら、横浜川崎区の横浜港部分は、横浜航路、鶴見航路と入港ルートが実質的に 2 通りあるが、全体として奥行きが深く袋小路の形状にあることに加えて、当該入港ルートを相互に連絡する水域に架かる橋梁（大黒大橋）の桁下空間の高さ制限があるという航行上の制約もあることから、万が一、港内で海難事故が発生した場合には、港湾機能が一部喪失する危険性が考えられる。また、首都圏に立地する極めて重要な港湾であり、一旦海難事故が発生すると、首都圏の経済活動、さらには、市民生活にも多大な影響を及ぼす可能性がある。特に、危険物積載船については、事故の際の海洋環境の汚染及び海上災害等の二次災害を引き起こす危険性がある。

8. 今回の検討にあたって、客観的に操船安全面から技術的検討を行うため、シミュレータを活用し操船実験を行った。これは、船舶交通の実態を織り込んだ上で、操船が厳しい混雑時間帯の横浜港への入港の条件で実施された。この結果、1万トン未満の船舶については水先の技術的支援を受けなくても安全な操船が行い得ることが示された。
9. 以上を総合的に勘案すれば、船舶大型化による入港隻数の減少、南本牧ふ頭の整備（沖合展開）による船舶交通の分散、混雑時の航行規制等により、船舶の輻輳状況が緩和してきており、強制水先を1万トン（現行3千トン）へ緩和（危険物積載船を除く）することは適当である。
- 操船の安全性を客観的に検証するシミュレーション調査からも緩和することが適当である。
- 緩和の実施にあたっては、安全性の一層の向上を図る観点から、海上保安庁が進めている東京湾の管制一元化（管制機能の強化）の横浜港における先行導入及び港湾施設側の防衛対策が図られることが適切である。
- 先行導入の時期については、平成27年10月を目途とし、可能な場合は前倒しを図るものとする。
- 緩和の時期は、海上保安庁が進めている東京湾の管制一元化の横浜港における先行導入が図られる時期に合わせることを適切である。
- また、緩和の円滑な施行及び施行後の確実な実施を期すため、地元の関係者からなる安全対策協議会を設置することが望まれる。

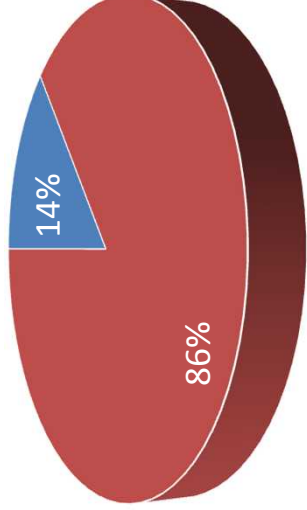
以上

川崎港と比べ、タンカー船の割合が著しく低い

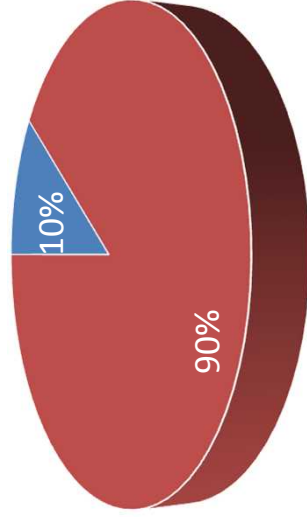
横浜港（航路計）



横浜航路



鶴見航路



■ タンカー ■ 一般貨物船・専用船

■ タンカー ■ 一般貨物船・専用船

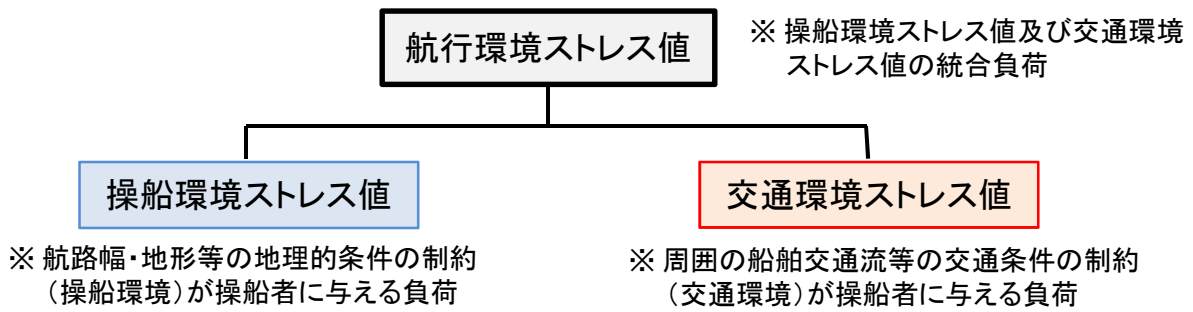
■ タンカー ■ 一般貨物船・専用船

	横浜港（航路計）		横浜航路		鶴見航路	
	隻数	比率(%)	隻数	比率(%)	隻数	比率(%)
タンカー	2,723	13%	2,160	14%	563	10%
一般貨物船 専用船	18,030	87%	13,221	86%	4,809	90%
総計	20,753	—	15,381	—	5,372	—

(注)横浜市提供データを元に海事局作成

シミュレーション評価（ES値評価）

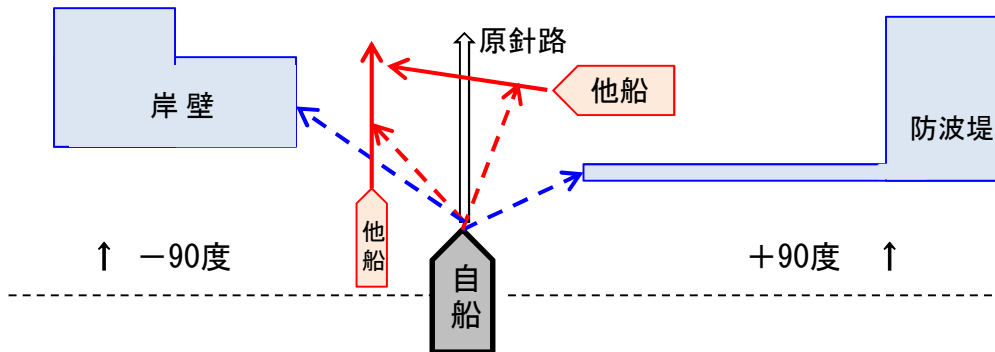
1. 評価の概念



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、 $6 \times 180 \div 1000$ を最大とする。
- ③ 0～1000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。

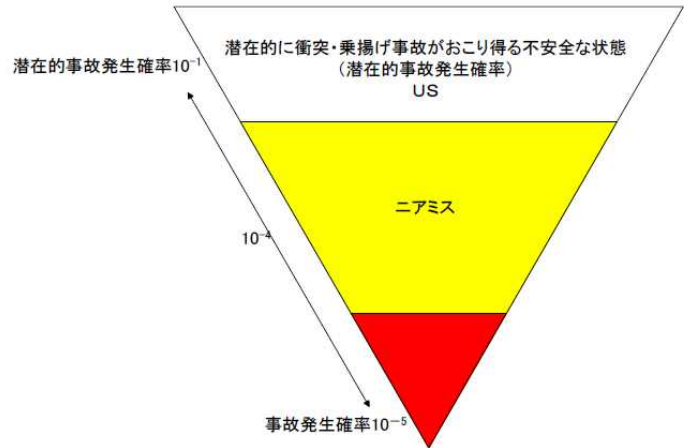
評価値 (環境ストレス値)	ランク	操船者の感覚
900以上	Catastrophic	許容できない
750以上 ~ 900未満	Critical	許容の限界
500以上 ~ 750未満	Marginal	許容できる
0以上 ~ 500未満	Negligible	許容できる

シミュレーション評価（US値評価）

1. 評価の概念

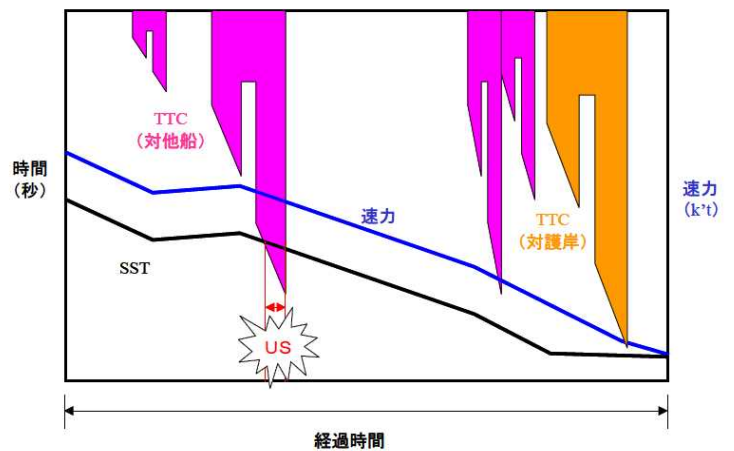
Unsafe Situation (US)

不安全な操船行動・状況に潜む
事故の起こりやすさ
(操船危険度)

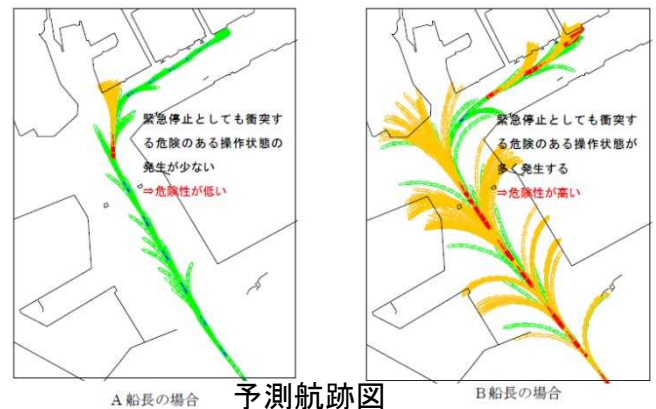


2. 評価のイメージ

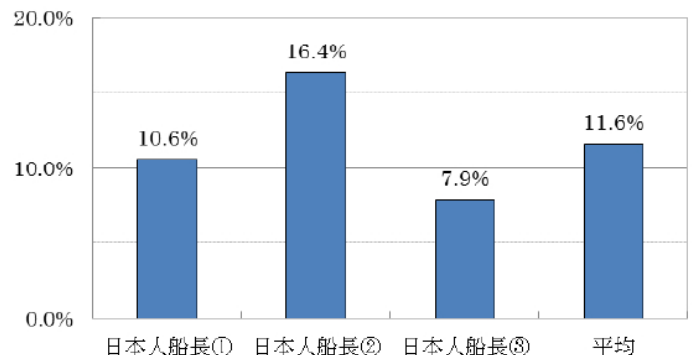
- ◆ TTC (Time to Collision)
衝突までの時間的余裕
- ◆ SST (Short Stopping Time)
船舶の最短停止時間
- ◆ $TTC < SST$ なら、他船・護岸への衝突・乗揚等、事故が発生する危険が潜む



- ◆ そのTTCにおいて、その操船を継続した場合、どのように他船・岸壁へ衝突・乗揚るか
- ◆ TTCが短いほど、リカバリしにくく、事故の危険が潜む



- ◆ 不安全状況が操船過程に潜む割合を評価



参考文献：（一財）海技振興センター水先問題調査研究委員会（2014）

『平成26年度横浜港船舶航行環境調査（操船シミュレーション）報告書』